

SPINNINGILLÄ KESTÄVÄÄN KUNTOON?

Tutkimus yksittäisten spinning-tuntien perus- ja
vauhtikestävyysominaisuuksista

Riina Katainen
Emilia Laitinen

Opinnäytetyö
Marraskuu 2010

Fysioterapian koulutusohjelma
Sosiaali-, terveys- ja liikunta-ala



JYVÄSKYLÄN AMMATTIKORKEAKOULU
JAMK UNIVERSITY OF APPLIED SCIENCES



Tekijä(t) KATAINEN, Riina LAITINEN, Emilia	Julkaisun laji Opinnäytetyö	Päivämäärä 11.11.2010
	Sivumäärä 70	Julkaisun kieli suomi
	Luottamuksellisuus () saakka	Verkojulkaisulupa myönnetty (X)
Työn nimi SPINNINGILLÄ KESTÄVÄÄN KUNTOON? – Tutkimus yksittäisten spinning-tuntien perus- ja vauhtikestävyysominaisuuksista		
Koulutusohjelma Fysioterapian koulutusohjelma		
Työn ohjaaja(t) NATUNEN, Pekka		
Toimeksiantaja(t) Kuntomaailma Ahjokeskus, Jyväskylä		
<p>Tiivistelmä</p> <p>Opinnäytetyön tavoitteena oli tutkia spinningin kuormittavuutta perus- ja vauhtikestävyiden tehoalueilla ja selvittää onko spinning kestävyysliikuntaa. Opinnäytetyö toteutettiin yhteistyössä Kuntomaailma Ahjokeskuksen ja Firstbeat Technologies Oy:n kanssa. Opinnäytetyö sisältää teoriaosuuden kestävyysliikunnasta ja lajiesittelyn spinningistä sekä tutkimusosion.</p> <p>Tutkimukseen osallistui 42 henkilöä, joista onnistuneita mittauksia oli 37. Osallistuneet olivat Kuntomaailma Ahjokeskuksen asiakkaita. Mittaukset ajoittuivat 24.–27.9.2010 olevalle ajalle ja ne toteutettiin neljällä eri spinning perus-tunnilla. Spinning-tunnit olivat 45 ja 55 minuutin mittaisia. Mittauksiin käytettiin Firstbeatilta lainattuja Suunto Memory Beltejä. Tulokset analysoitiin Hyvinvointianalyysi-ohjelmalla. Ohjelmaan oli syötetty ennen analysointia jokaisen osallistujan yksilölliset tiedot, heidän täyttämien taustatietolomakkeiden pohjalta. Tulokset osoittavat, että suurimmalla osalla osallistuneista keskimääräinen kuormittuminen tapahtui vauhtikestävyiden tehoalueella ja heidän subjektiivinen kuormittumisensa oli keskimäärin rasittava (RPE 15). Yllättävää tutkimustuloksissa oli joidenkin osallistuneiden kuormittuminen yli 50 %:sti maksimikestävyiden tehoalueella.</p> <p>Tutkimustulosten perusteella voidaan todeta spinningin olevan monipuolisesti kestävyysominaisuuksia harjoittava laji. Osallistujien subjektiivisen kuormittumisen arviointi ja mittaustulokset olivat pääsääntöisesti yhtenevät. Opinnäytetyö antaa lajin harrastajille lisää hyödyllistä tietoa spinningin kuormittavuudesta ja mahdollisuudesta tavoitteelliseen harjoitteluun. Opinnäytetyö antaa myös hyvän pohjan jatkotutkimuksille, kuten spinningin pitkäaikaisvaikutukset kestävyyskunnan parantamisessa.</p>		
Avainsanat (asiasanat) spinning, sisäpyöräily, kestävyysliikunta, aerobinen kestävyys		
Muut tiedot		



Author(s) KATAINEN, Riina LAITINEN, Emilia	Type of publication Bachelor's Thesis	Date 11112010
	Pages 70	Language Finnish
	Confidential () Until	Permission for web publication (X)
Title Boosting your endurance by spinning? – A study on the endurance features of spinning.		
Degree Programme Physiotherapy		
Tutor(s) NATUNEN, Pekka		
Assigned by Kuntomaailma Ahjokeskus, Jyväskylä		
<p>Abstract</p> <p>The purpose of this Bachelor's Thesis was to examine the load induced by spinning in the areas of basic and speed endurance as well as to study if spinning is a sport that increases aerobic endurance. This study was executed in co-operation with Kuntomaailma Ahjokeskus and Firstbeat Technologies Oy. This Bachelor's Thesis includes a theory part related to endurance fitness and spinning as well as a research part.</p> <p>The study was participated by 42 people but 37 of the related measurements were successful. The participants were customers of Kuntomaailma Ahjokeskus. The measurements took place in Kuntomaailma Ahjokeskus at four different basic spinning classes on the 24th–27th of September 2010. Suunto Memory Belts were used to measure the participants' heart rates during the classes. Personal information was collected from the participants' own forms and entered in the Hyvinvointianalyysi (Well-being analysis) programme. The results indicate that the majority of participants worked on the sub-maximal endurance level and that their subjective estimation of the intensity of training was hard (RPE 15).</p> <p>Based on the study, the conclusion is that spinning is a versatile endurance sport. The participants' subjective estimations and the measurements were mainly congruent. The thesis gives useful information about spinning and about the possibilities of target-oriented training. The thesis is a good base for future studies on, for example, the long-term endurance effects of spinning.</p>		
Keywords spinning, indoor cycling, aerobic endurance, sub-maximal endurance		
Miscellaneous		

SISÄLTÖ

1 PYÖRITTELYN ALUKSI	5
2 SPINNING.....	7
2.1 Pyörittäminen	8
2.2 Spinning-tunnin sisältö.....	9
2.3 Lihakset polkemisen takana.....	10
2.4 Mitä tunnille tarvitaan?	12
2.5 Ohjaajan rooli	12
3 AEROBINEN KESTÄVYYS.....	14
3.1 Kestävyyden fysiologiset vaikutukset	14
3.1.1 Harjoittelun vaikutus verenkiertoelimistöön	15
3.1.2 Sykevälivaihtelu.....	16
3.1.3 Hengityselimistön adaptaatio kestävyysharjoittelussa.....	18
3.1.4 VO_2 ja VO_{2max}	18
3.2 Fysiologisten kestävyysominaisuuksien kehittäminen.....	20
4 KESTÄVYYDEN TEHOALUEET	22
4.1 Peruskestävyys.....	23
4.2 Vauhtikestävyys	24
4.3 Maksimikestävyys	25
5 TUTKIMUS.....	27
5.1 Toteutus	27

5.1.1 Mittausvälineistö	28
5.2 Mitatut osallistujaryhmät	29
5.2.1 Spinning Perus 45' perjantai	29
5.2.2 Spinning Perus 55' lauantai	29
5.2.3 Spinning Perus 45' sunnuntai	30
5.2.4 Spinning Perus 55' maanantai	30
5.3 Ennen analysointia	31
5.4 45 minuutin ryhmien tulokset.....	33
5.4.1 Perjantain Spinning Perus 45'	37
5.4.2 Sunnuntain Spinning Perus 45'	44
5.5 55 minuutin ryhmien tulokset.....	46
5.5.1 Lauantain Spinning Perus 55'	50
5.5.2 Maanantain Spinning Perus 55'	52
5.6 Yhteenveto.....	61
6 POHDINTA	62
LÄHTEET.....	66
Liite 1 Taustatietolomake	68

KUVIOT

KUVIO 1. Spinningin kehittäjästä humoristinen kuva.....	6
KUVIO 2. Pyöritystekniikka	8
KUVIO 3. Pyöräilyyn osallistuvia lihaksia.....	11
KUVIO 4. Esimerkki spinningkengästä ja klosseista eli lukoista.....	12

KUVIO 5. Esimerkki spinningpyörästä	13
KUVIO 6. UKK:n vuoden 2009 terveysliikuntasuositus 18–64-vuotiaille.....	15
KUVIO 7. R-R-intervallien välisen ajan vaihtelu (millisekunteinä).....	17
KUVIO 8. Ryhmien yhteinen harjoitusvaikutuksen kuvaaja.....	34
KUVIO 9. Harjoitusvaikutuksen jakauman pylväsdiagrammi.....	35
KUVIO 10. EPOCin jakautumisen kuvaaja.....	35
KUVIO 11. Sykemuuttujien kuvaaja.....	36
KUVIO 12. Hapenkulutuksen jakauman kuvaaja.....	36
KUVIO 13. Harjoitusvaikutuksen kuvaaja.....	39
KUVIO 14. Hapenkulutuksen diagrammi.....	40
KUVIO 15. Kestävyysliikunnan tehoalueiden kuvaaja.....	41
KUVIO 16. Fyysisen kuormittumisen analyysin kuvaaja.....	41
KUVIO 17. Harjoitusvaikutuksen kuvaaja.....	42
KUVIO 18. Kestävyysliikunnan tehoalueiden kuvaaja.....	43
KUVIO 19. Hapenkulutuksen diagrammi.....	44
KUVIO 20. Fyysisen kuormittumisen analyysin kuvaaja.....	44
KUVIO 21. Ryhmien yhteinen harjoitusvaikutuksen kuvaaja	47
KUVIO 22. Harjoitusvaikutuksen kuvaaja.....	48
KUVIO 23. EPOCin jakautumisen kuvaaja.....	48
KUVIO 24. Sykemuuttujien kuvaaja.....	49
KUVIO 25. Hapenkulutuksen jakauman kuvaaja.....	50
KUVIO 26. Harjoitusvaikutuksen kuvaaja.....	55
KUVIO 27. Hapenkulutuksen diagrammi.....	56
KUVIO 28. Pylväsdiagrammi tehoalueilla työskentelyajoista.....	56
KUVIO 29. Fyysisen kuormittumisen analyysin kuvaaja.....	57

KUVIO 30. Harjoitusvaikutuksen kuvaaja.....	59
KUVIO 31. Hapenkulutuksen diagrammi.....	60
KUVIO 32. Fyysisen kuormittumisen analyysi.....	60

TAULUKOT

TAULUKKO 1. Kestävyysharjoittelun vaikutus sydän- ja verenkiertoelimistöön.....	16
TAULUKKO 2. Hapenkulutuksen ja sykkeen suhde.....	19
TAULUKKO 3. Kestävyysliikunnan vaikutukset.....	21
TAULUKKO 4. Peruskestävyyden tehoalueet.....	23
TAULUKKO 5. Vauhtikestävyyden tehoalue.....	24
TAULUKKO 6. Maksimikestävyyden tehoalue.....	25
TAULUKKO 7. Aerobisen kestävyysharjoittelun jaottelu.....	26
TAULUKKO 8. Harjoitusvaikutuksen taulukko.....	32
TAULUKKO 9. Borgin asteikko.....	33
TAULUKKO 10. Koonti perjantain ryhmästä.....	37
TAULUKKO 11. Koonti sunnuntain ryhmästä.....	45
TAULUKKO 12. Koonti lauantain ryhmästä.....	51
TAULUKKO 13. Koonti maanantain ryhmästä.....	53

1 PYÖRITTELYN ALUKSI

Aihevalinnasta voimme kiittää etelä-afrikkalaista Jonathan Goldbergia, joka keksi tuoda pyörän sisätiloihin harjoitellakseen kilpapyöräilyä kotioiloissa. Laji syntyi vuonna 1987 ja on siitä lähtien kasvattanut suosiotaan maailmalla kuntoilijoiden keskuudessa. (Ellin 2007.) Pyörittelimme aihetta mielissämme ja oman harrastuneisuutemme kautta päädyimme tutkimaan spinningin kuormittavuutta perus- ja vauhtikestävyiden tehoalueilla. Omat spinning-kokemuksemme herättivät mielenkiinnon lähteä selvittämään spinning-tunnin aikana tapahtuvia kuormittumiseen liittyviä muutoksia, muun muassa sykkeessä ja hapenkulutuksessa. Emme löytäneet aiheesta aikaisempia opinnäytetöitä, joten se kannusti meitä valitsemaan tämän tutkittavan ilmiön.

Monissa suomalaisissa kuntokeskuksissa on nykyään tarjolla erilaisia sisäpyöräilytunteja, joten aihe on ajankohtainen lajista kiinnostuneille, sitä jo harrastaville sekä kuntokeskusten ohjaajille. Opinnäytetyömme toimeksiantajana toimi Kuntomaailma Ahjokeskus, joka tarjoaa asiakkailleen kolmea erilaista spinning-tuntia. Sykevälivaihtelumittaukset toteutimme Kuntomaailma Ahjokeskuksen tiloissa. Yhteistyökumpaniksi saimme Firstbeat Technologies Oy:n, joka lainasi meille mittausvälineistöksi Suunto Memory Beltin sekä Hyvinvointianalyysi-ohjelman. Hyvinvointianalyysi-ohjelman käyttöä varten kävimme Firstbeatilla lyhyessä perehdytystilaisuudessa.

Opinnäytetyömme tavoitteena on selvittää sykevälivaihtelumittausten avulla, onko spinning kestävyysliikuntaa. Opinnäytetyössä käyttämämme tutkimusmenetelmä on käyttökelpoinen mahdollisissa tulevilla tutkimuksilla tai työtehtävissä, jotka liittyvät kuormitusfysiologiaan tai hyvinvoinnin ja terveyden mittaamiseen. Mittausmenetelmänä sykevälivaihtelumittauksella pystytään sydämen sykkeen ja hengityksen ventilaation muutosten perusteella selvittämään työssämme esiintyviä muuttujia. Rajasimme tutkittavat muuttujat sykkeen eri muuttujiin (maksimisyke, keskimääräinen sykkeen vaihteluväli, $\% HR_{max}$), hapenkulutukseen (maksimihapenottokyky, keskimääräinen hapenkulutus, $\% VO_{2max}$), RPE:en, eli subjektiivisen kuormittumisen arvioon, ja EPOC-lukemaan, eli rasituskertymään. Mainittujen muuttujien perusteella Hyvinvoin-

tianalyysi-ohjelma määrittelee yksilöiden kuormittumisen eri kestävyiden tehoalueilla. Spinningiä mainostetaan usein kestävyyttä kehittävänä ryhmäliikuntana, joten keskitymme tutkimusosiossa vain perus- ja vauhtikestävyiden tehoalueiden tarkasteluun.

Opinnäytetyön tarkoituksena on kerätä tietoa spinningin kuormittavuudesta perus- ja vauhtikestävyiden tehoalueilla. Tutkimuksemme tarjoaa Kuntomaailma Ahjokeskuksen tiimille hyödyllistä tietoa spinning-tuntiensa tarkoituksenmukaisesta kuormittavuudesta. Tutkimuksemme siis kertoo heille, kuinka hyvin tuntien yleinen tavoite ryhmissä toteutuu – ja jos ei toteudu, niin mihin suuntaan tunnin sisältöä kannattaa muuttaa. Osallistuville henkilöille annamme henkilökohtaiset palautteet tunnin kuormittavuudesta ja mahdollisia ohjeita tunnin optimaalisen kuormittavuuden löytämiseksi. Firstbeat Technologies puolestaan löytää tutkimuksessamme uuden näkökohdan kestävyiden ominaisuuksien mittaamiseen.

Opinnäytetyömme alussa määrittelemme aerobisen kestävyiden ja tuomme esille siihen liittyvää termistöä ja käsitteitä. Esittelemme myös lyhyesti spinningiä, eli sisäpyöräilyä. Työssämme priorisoimme tutkimusosion, joka pitää sisällään tutkittavat ilmiöt, ryhmäesittelyt sekä tulos- ja analysointiosion. Lopussa myös pohdimme lyhyesti ohjaajan roolia spinning-tunneilta saamiemme tulosten pohjalta.



KUVIO 1. Humoristinen kuva spinningin kehittäjästä (Ellin 2007).

2 SPINNING

Spinningin historia alkaa vuodesta 1987, kun etelä-afrikkalainen pyöräilijä Johnny G, eli Jonathan Goldberg, halusi harjoitella pyöräilykilpailuun kotona, lähellä raskaana olevaa vaimoaan. Hän asennutti kotinsa terassille useamman pyörän paikalleen ja harjoitteli siellä pyöräilijäkavereidensa kanssa. Vuonna 1992 Goldberg perusti yhtiön, joka teki ja kehitti spinningpyöriä ja koulutti ohjaajia. Spinningin suosio oli kasvamassa, sillä vuonna 1998 1,1 miljoonaa ihmistä kävi spinning-tunneilla ja vuoteen 2005 tuo määrä oli noussut jo 1,8 miljoonaan. (Ellin 2007.)

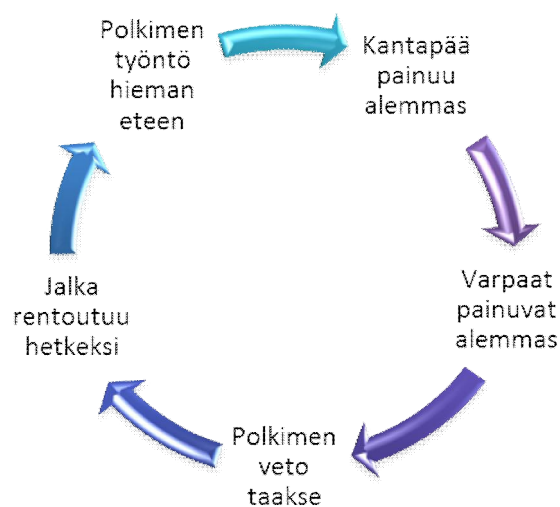
Spinning on sisäpyöräilyä ohjatussa ryhmässä. Spinning kehittää polkupyöräilyn taivoin sydän- ja verenkiertoelimistöä sekä parantaa hapenottokykyä. (Aalto 2005, 121; Kotiranta, Sertti & Schroderus 2007, 139). Sisäpyöräily eroaa tavallisesta pyöräilystä paitsi siinä, että pyöräily tapahtuu sisällä eikä ilmanvastuksesta tarvitse välittää, myös vastuksen muuntelu joudutaan toteuttamaan manuaalisesti, jolloin maaston muotoja ei voida hyödyntää. Spinningissä ei myöskään tarvitse huolehtia tasapainon järkkymisestä, eikä se kehitä juuri kehonhallintaa, jonka vuoksi keskivartalon ja lantion alueen lihakset ovat vähemmän aktiivisia verrattuna ulkopyöräilyyn. (Aalto 2005, 122.)

Aalto (2005, 121–123) esittelee kirjassaan *Kuntoilijan lajitekniikkakoulu* spinningin kokonaisuudessaan. Spinning on siis tyypillisesti ohjattua ryhmäliikuntaa musiikin tahdittamana. Vaatimuksia spinning-tunneille osallistumiseen ei ole muuta kuin pyörän päällä pysyminen, senkin vuoksi spinning sopii myös erinomaisesti miehille. (Mts. 121–122.) Kuitenkaan tutkimukseemme osallistuneista henkilöistä valtaosa oli naisia – yllättävää sinänsä. Koordinaatiotaidosta tai rytmitajustakaan ei tarvitse osallistujien murehtia, sillä jokainen tunnille osallistuja polkee oman taitonsa mukaan ja tekee oman suorituksensa. Spinning-tunnin periaate on seurata ohjaajan antamia ohjeita, mutta kuitenkin polkea oman kuntonsa mukaan. Jokainen polkija määrittää itse vastuksen, jolla kykenee polkemaan pitkin tuntia, ohjaajat kuitenkin suosittelevat erisuuruisia vastuksia tunnin eri osuuksille. Yleensä alkuvaiheessa oman polkemisvastuksen löytäminen voi olla hankalaa ja polkemistekniikkaan keskittyminen vie alku-

tunneilla suuren osan polkemisnautinnosta. Hyvän tekniikan säilyminen on kuitenkin ensiarvoisen tärkeää, sillä huonolla tekniikalla polkeminen voi aiheuttaa epätoivottua särkyä ja kolotusta sekä lihasepätasapainoa. (Mts. 122.)

2.1 Pyörittäminen

Yksi olennaisimmista ja vaikeimmista taidoista spinning-tunnilla on niin sanottu pyörittäminen. Pyörittäminen tarkoittaa polkimen koko kierroksen pyöritystehon käyttöön ottoa. Täysi pyöritysteho saadaan lukko- tai remmipoljinten avulla. Pyörittämisessä poljinta ei ainoastaan poljeta alaspäin – kuten normaalisti pyöräillessä – vaan jalat tekevät myös työntö- ja vetoliikettä. Pelkän polkemisen (polkimen painaminen alaspäin) osuus kokonaisesta kierroksesta on noin 40 %, eli kun lisätään työskentelyä myös työntö- ja vetosuuntaan, otetaan käyttöön enemmän lihaksia. (Kantaneva 2009, 123; Kotiranta ym. 2007, 101.) Kokonaisvaltaisempi lihasten käyttöönotto takaa tasaisemman kuormituksen ja mahdollisuuden kestävämpään suoritukseen (Kantaneva 2009, 123).



KUVIO 2. Pyöritystekniikka (Kotiranta ym. 2007, 101).

Pyöritystekniikassa (ks. kuvio 2) polkimen ollessa yläasennossa sitä aletaan hieman työntää eteenpäin (työntövaihe). Kunnes poljin ohittaa ylimmän asennon, kantapää lähtee painumaan poljinta alemmaksi (painamisvaihe). Liikkeen jatkuessa varpaat alkavat painua kantapäästä alemmaksi ja kun poljin on alimmassa kohdassa alkaa vetovaihe, jolloin poljinta kirjaimellisesti vedetään päkiällä taaksepäin. Vetovaiheella saadaan voimaa sellaiseen vaiheeseen, jossa polkeminen yleensä loppuu ja voimaa ei ole. Loppuvaiheessa pyöritystä jalka hetkellisesti rentoutuu, eikä poljinta tarvitse varsinaisesti vetää ylös, sillä toinen jalka on samaan aikaan painamisvaiheessa. (Kotiranta ym. 2007, 101.) Pyörittämisen tavoite on ylläpitää tasainen voimankäyttö ja liikenopeus koko poljinkierroksen ajan (Kantaneva 2009, 125).

2.2 Spinning-tunnin sisältö

Spinning-tunteja on eri kuntokeskuksissa eritasoisia. Kuntomaailma Ahjokeskuksessa kaikkia spinning-tunteja markkinoidaan syke ja kestävyys -tunteina. He tarjoavat Spinning Perus -tunteja, jotka ovat kestoltaan 45 tai 55 minuuttia, sekä Spinning Teho -tunteja. Tutkimuksessa mittasimme 45 ja 55 minuutin perustunneille osallistuneiden sykevälivaihteluita.

Spinning-tunti noudattaa sisällöltään kestävyysliikuntaharjoitusta. Yleensä tunti alkaa lämmittelyllä, jatkuu itse harjoitusosioilla ja päättyy loppujäähdyttelyyn ja venyttelyyn. (Aalto 2005, 122.) Spinningissä alkulämmittely suoritetaan spinning-pyörän päällä hitaammalla ja hiljattain kohoavalla suoritustempolla. Alkuverryttelyn tarkoitus on sananmukaisesti lämmittää kehoa, tarkemmin sanottuna valmistaa nivelet, lihakset ja verenkiertoelimistön edessä olevaan intensiivisempään liikuntasuoritukseen. Verryttely lisää lihasten liikelaaajuutta ja ehkäisee mahdollisia liikunta- ja rasitusvammoja. Alussa tehty verryttely myös virittää osallistujan mieliala ja vireystilaa harjoitteluun sopivaksi sekä lisää liikuntasuorituksen miellekyyttä. (Aalto 2005, 49–50; Kantaneva 2009, 161–162.)

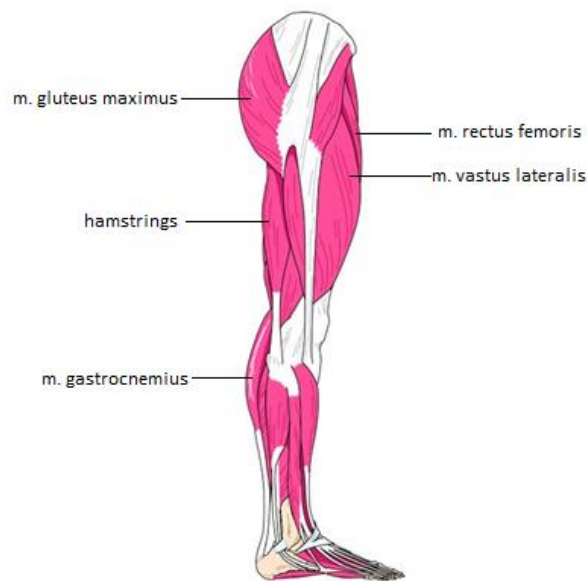
Harjoitteluosio on usein suunniteltu intervallimaiseksi, eli tunnin aikana vaihtelee teho- ja palautusjaksot ("ylä-", "tasamaa-" ja "alamäkiosuudet"). Vastusta muutetaan ylämäkeen raskaammaksi, myös polkemisen tempo laskee. Vastaavasti alamäkeen vastus pienenee ja polkutempo on rullaavampaa. Eri osuuksilla myös musiikilla on oma roolinsa, se tuo tempoon halutun rytmin, joka myötäilee kuviteltuja maastonmuotoja. (Aalto 2005, 122.) Harjoitteluosuudessa usein käytetään eri pyöräilytekniikoita ja ajoasentoja. Esimerkiksi spinning-tunnin aikana voidaan polkea kiihdyttäen (pyöritysnopeus kasvaa), tasaisesti reippaalla vauhdilla tasamaalla tai seisoma-asennossa juosten. Ajoasennot voivat olla perusistuma-asento tai "putkella" oleva seisoma-asento sekä staattisempi takapuoli muutaman sentin irti satulasta oleva asento.

Loppuverryttely aloittaa palautumisen tunnin päätteeksi. Lihaksista poistuu kuona-aineita ja mieli rauhoittuu hektisestä liikuntasuorituksesta. Lopun verryttely tapahtuu myös pyörän selässä, mutta se ei kuitenkaan saa olla liian kevyt, vaan on muistettava pitää vielä kevyt vastus sekä rento ja reipas suoritustempo yllä. (Aalto 2005, 51; Kotiranta ym. 2007, 101.) Venyttelyissä spinning-tunnin päätteeksi voidaan hyödyntää pyörää. Osa venytyksistä voidaan tehdä pyörän päällä ja osa lattialla pyörän vierellä, jolloin pyörästä voi tarvittaessa ottaa tukea ja sitä vasten voi asettaa venytettävän raajan, esimerkiksi kantapään voi asettaa satulaa vasten venytettäessä takareiden lihaksia. Venyttelyn tavoitteena on palauttaa suorituksessa rasittuneet lihakset takaisin lepopituuteensa. (Aalto 2005, 51, 117, 122.)

2.3 Lihakset polkemisen takana

Spinning-tunnin aikana poljinten pyöryksestä vastaavat jalkojen suuret lihasryhmät, jonka vuoksi laji onkin erittäin hyvä kehittämään kestävyyskuntoa (Aalto 2005, 117, 122). Pyöräilyssä kuormittuvat eniten reiden etuosan lihakset, eli nelipäinen reisilihas *musculus quadriceps femoris*, joka sisältää suoran reisilihaksen, *m. rectus femoris*, (ks. kuvio 3), ulomman ja sisemmän reisilihaksen, *m. vastus lateralis ja medialis*, (ks. kuvio 3) sekä keskimmäisen reisilihaksen, *m. vastus intermedius*, pakaran lihakset, eli

iso, keskimäinen ja pieni pakaralihas, *m. gluteus maximus, medius ja minimus* (ks. kuvio 3), ja pohkeen lihakset, eli kaksoiskantalihas, *m. gastrocnemius* (ks. kuvio 3) ja leveä kantalihas, *m. soleus* (Aalto 2005, 117; Nienstedt, Hänninen, Arstila & Björkqvist 2006, 148–149).



KUVIO 3. Pyöräilyyn osallistuvia lihaksia

(<http://www.irishheairi.com/article.html?id=2262>, muokattu).

Takareiden lihakset rasittuvat, jos polkija käyttää remmi- tai lukkopolkimia, eli polkimia, joihin saa lukittua erilliset pyöräilykengät (Aalto 2005, 117; Kotiranta ym. 2007, 100). Keskivartalon lihakset tukevat hyvää pyöräilyasentoa. Ylävartalon lihakset työskentelevät staattisesti, etenkin niska-hartiaseudun lihakset sekä olkavarren ojentajat. (Aalto 2005, 117.)

2.4 Mitä tunnille tarvitaan?

Oletettavasti kestävyyskuntoa harjoitettaessa spinning-tunnilla kuluu paljon kaloreita ja hiki virtaa. Riippuen osallistujan sukupuolesta, painosta ja kunnosta, yhden spinning-tunnin aikana voi kulua jopa 600–1200 kilokaloria (kcal). Tunnille on siis hyvä ottaa mukaan juomapullo ja pieni hikipyyhe. Hikoilun vuoksi on tärkeää muistaa juoda tarpeeksi tunnin aikana, mutta nestetankkaus on suositeltavaa aloittaa jo ennen tunnin alkua. Optimaaliset spinning-varusteet olisivat kevyt sisäliikuntavaaattetus sekä jäykkäpohjaiset kengät tai viralliset pyöräilykengät (ks. kuvio 4), jotka mahdollistavat paremman polkimen nostamisen, vetämisen ja työntönnön. Enemmän lajia harrastavat voivat hankkia myös erityiset lyhytlahkeiset ja pehmustetut pyöräilyhousut. (Aalto 2005, 122–123.)



KUVIO 4. Esimerkki spinningkengästä ja klosseista eli lukoista (SH-WM61 2010; SM-SH51 2010).

2.5 Ohjaajan rooli

On pitkälti osaltaan ohjaajan osaamisen ja persoonan ansiota, että spinning-tunnille osallistujat saavat miellyttävän ja onnistuneen liikuntakokemuksen. Usein kannustavalla, huomioivalla ja asiantuntevalla ohjaajalla on kyky saada ryhmä innostumaan ja

nauttimaan tunnista alusta loppuun. Hyvä ohjaaja onnistuu rakentamaan tunnin vaihtelevaksi ja käyttää hyödykseen eri pyöräilyasentoja ja -tekniikoita. Ohjaajan on myös kyettävä antamaan ohjeet riittävän ennakoivasti ja selkeästi. Musiikin valinta mahdollisen teeman ja ohjelman sisältämien osuuksien mukaan on myös ohjaajan vastuulla. Musiikin temmon mukaan polkeminen auttaa pysymään halutussa rytmisessä. Ohjaajan luoman mukavan ilmapiirin ja mielikuvien ympäröimänä spinning-tuntilaiset voivat osallistua erilaisille pyöräilyreisseille Suomen maantieltä Ranskan ympäriajoon. (Aalto 2005, 123.)

Ohjaajalla on myös vastuu auttaa polkijoita löytämään oikea pyöräilyasento. Spinningpyörän (ks. kuvio 5) valmistajasta riippuen satula ja ohjaustanko ovat säädettävissä ylös ja alas sekä eteen ja taakse. Pyörään tehtävät säädöt ovat yksilölliset, mutta yleensä satulan korkeus on sopiva, kun istuessa poljin, eli pedaali, ala-asennossa jalka on lähes suora, eli jalassa säilyy luonnollinen fleksio, eli koukistus. (Kantaneva 2009, 125.) Tangon korkeus on yleensä samassa tasossa satulan kanssa, käsivarsien tulee olla rennosti ohjaustangossa ja ylävartalo kallistuu eteen. Kyynärpäitä tulisi pitää hieman koukussa jotta niska ja hartiat eivät jännittyisi ja käsille ei siirry liikaa painoa. Ohjeena on pitää alaselkä pyöreänä, jolloin keskivartalon tuki on äärimmäisen tärkeä. (Mts. 125; Kotiranta ym. 2007, 100.)



KUVIO 5. Esimerkki spinningpyörästä (Bremshey Sprinter Control 2010.)

3 AEROBINEN KESTÄVYYS

3.1 Kestävyyden fysiologiset vaikutukset

Aerobinen eli kardiorespiratorinen kestävyys tarkoittaa kehon kykyä ylläpitää pitkää, jatkuvaa ja rytmillistä liikettä (Wilmore & Costill 1994, 217). Se on yhteydessä hengitys- ja verenkiertoelimistön kehittymiseen, kuten myös aerobisen kunnon kehittymiseen. Kardiorespiratorinen kestävyys on suoraan yhteydessä elimistön kykyyn kuljettaa riittävästi happea vastaamaan lihaskudoksen tarpeita harjoittelun aikana. Mitä enemmän kulutus lisääntyy, sitä enemmän lihakset tarvitsevat happea. Näin ollen kestävyysharjoittelu vaikuttaa hengitys- ja verenkiertoelimistöön kehittävästi. (Mts. 217.)

Aerobiseen kestävyYTEEN vaikuttavat useat tekijät kuten ikä, sukupuoli, perintötekijät sekä liikunnalliset tottumukset. Yleisesti ottaen ihmisen kuntohuippu on 15–30 vuoden kohdalla ja sen jälkeen aerobinen kunto lähtee pikkuhiljaa laskemaan iän myötä. Täysin passiivisella/inaktiivisella ihmisellä aerobinen kapasiteetti laskee vuosikymmenessä noin 10 prosenttia, kun taas liikunnallisesti aktiivisilla ihmisillä kapasiteetin lasku vuosikymmenessä on alle viisi prosenttia. (Mitä on aerobinen (kardiovaskulaarinen) kunto? 2010.) Aerobisen kapasiteetin laskua voidaan siis hidastaa liikunnan avulla, mutta sitä ei voida täysin pysäyttää edes kovalla harjoittelulla. Kaikista eniten aerobinen kestävyys pienenee kovasti harjoitelleilla yksilöillä. Aerobisen kunnon ylläpitämiseksi suositellaan kohtuukuormitteista kestävyysliikuntaa vähintään 30 minuuttia viitenä päivänä viikossa tai raskasta liikuntaa vähintään 20 minuuttia kolmesti viikossa. Aina harjoiteltaessa tulisi kuitenkin muistaa aloittaa rauhallisesti pikkuhiljaa intensiteettiä nostaen. (Ikääntymiseen liittyviä fysiologisia muutoksia. 2008; Liikuntapiirakka 2010.)



KUVIO 6. UKK:n vuoden 2009 terveysliikuntasuositus 18–64-vuotialle (Liikuntapiirakka 2010).

3.1.1 Harjoittelun vaikutus verenkiertoelimistöön

Sydämessä tapahtuu niin rakenteellisia kuin toiminnallisia muutoksia (ks. taulukko 1) pitkäkestoisen harjoittelun seurauksena. Suurimmat muutokset tapahtuvat sydämen vasemmassa kammiossa. Kestävyysliikunnan harjoittaminen voi parantaa vasemman kammion supistusvoimaa jo muutamassa viikossa ja iskutilavuus voi kasvaa. Tämä johtaa minuuttitilavuuden kasvuun ja parantuneeseen hapenkuljetuskykyyn. Harjoittelu ei vaikuta sydämen syketaajuuteen, mutta iskutilavuuden kasvu on havaittavissa niin levossa kuin rasituksessakin. (Rehunen 1997, 24.)

Rakenteellisia muutoksia sydämessä on havaittavissa vasta kuukausien kestävyysharjoittelun jälkeen. Pitkäaikainen harjoittelu saa aikaan sydämen onteloiden suurenmisen ja seinämien paksuuntumisen. Kestävyysurheilijan sydämen tilavuus voi olla jopa kaksinkertainen ”normaalin” sydämen tilavuuteen verrattuna. (Mts. 24.)

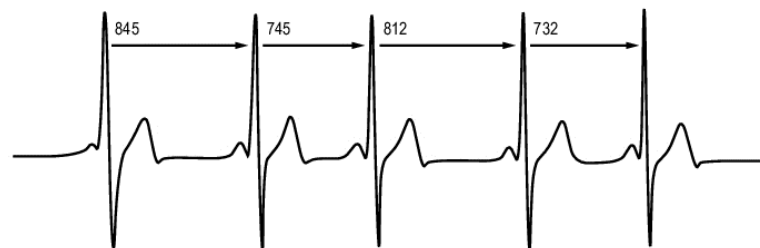
TAULUKKO 1. Kestävyysharjoittelun vaikutus sydän- ja verenkiertoelimistöön (Rehunen, S. 1997. 26.)

	VAIKUTUKSET
SYDÄN	<ul style="list-style-type: none"> - supistusvoima paranee - iskutilavuus kasvaa levossa ja rasituksessa - hiussuonitiheys kasvaa - leposyke laskee, mutta maksimisyke ei muutu - minuuttitilavuus ei muutu levossa, mutta kasvaa äärirasituksessa - ontelot kasvavat ja lihasseinämä paksuuntuu, massa kasvaa
VERENPAIN	<ul style="list-style-type: none"> - laskee iästä riippumatta 6–10 mmHg
ÄÄREISVERENKIERTO	<ul style="list-style-type: none"> - hiussuonitiheys lihaksissa kasvaa jopa 40 % - lihasten veren virtaus rasituksessa kasvaa ja ravinteiden saanti paranee - hapen hyväksikäyttö lihaksissa tehostuu, taloudellisuus paranee
VERI	<ul style="list-style-type: none"> - kokonaismäärä kasvaa (voi lisääntyä jopa 1–2 litralla), kokonaishemoglobiinipitoisuus kasvaa (voi kasvaa jopa 200–300 grammalla) - kemiallinen koostumus muuttuu hapen hyväksikäyttöä tehostavaksi - HDL- pitoisuus kasvaa - virtausominaisuudet paranevat
TERVEYSVAIKUTUKSET KOKONAISUUTENA	<ul style="list-style-type: none"> - riski sydän- ja verisuonisairauksiin vähenee - verenkierron ja hapenkuljetuksen taloudellisuus paranee

3.1.2 Sykevälivaihtelu

Sykevaihtelu tarkoittaa kahden peräkkäisen sydämen supistusvaiheen ajallista vaihtelua (Keskinen ym. 2007, 253.) Sykevälivaihtelun eli sykevariaation (HRV = heart rate variation) mittaaminen on keino selvittää sydämen terveys ja kunto (Kotiranta, Sertti & Schroderus 2007, 16; Polar 2010). Sykevälivaihtelu on yksittäisten sydämenlyöntien välinen aikaero. Sydämen lyöntitiheys vaihtelee elimistön toiminnan mukaan. Levon aikana ja päivittäisissä askareissa terveestä sydäimestä ja autonomisesta hermostosta kertoo suuri sykevälivaihtelu. (Kotiranta ym. 2007, 16; Polar 2004.)

Sykevälien variaatio johtuu hermoston toiminnan vuorovaikutuksesta, sympaattisen hermoston toiminta nostaa sykettä, mikä laskee sykevälivaihtelua, kun taas parasympaattisen hermoston toimiessa syke laskee ja sykevälivaihtelu nousee (Polar 2010). Tällöin terveellä henkilöllä sydämen lyöntien epätasaisuus on huomaamaton, sillä vaihteluväli mitataan millisekunteina. Sykevälivaihtelua voidaan muun muassa käyttää liikunnan rasitustason määrittämiseen yksilöllisesti. Se on herkkä muutoksille ja siihen vaikuttavat muun muassa sukupuoli, ikä, perimä, hengitys, kehon lämpötila ja asento sekä fyysinen aktiivisuus, ja stressitila (Kotiranta ym. 2007, 16; Polar 2004; Polar 2010).



KUVIO 7. R-R-intervallien välisen ajan vaihtelu (millisekunteina) (Polar 2010).

Sykettä mittaamalla voidaan selvittää elimistön kokonaiskuormitus, sydämen työ määrä ja muutoksia, eli sydämen rakennetta ja adaptaatiota (sopeutumista) rasitukseen (Polar 2004). Sykevälivaihtelulla mitataan tarkasti otettuna peräkkäisten sydämenlyöntien (R-R-intervallien) välistä vaihtelua (ks. kuvio 7). HRV-lukema (sykevälivaihtelulukema) kertoo sykkeen vaihtelevuuden keskiarvosykkeestä, joka on noin 60 lyöntiä minuutissa (bpm = beats per minute). Keskiarvosykkeessä sykeväli voi vaihdella 0,5–2,0 sekunnin välillä, eli sydän ei lyö tasaisesti yhden sekunnin välein. Aerobinen kunto vaikuttaa myönteisesti sykkeeseen ja sykevälivaihteluun. Sykevälivaihtelu pienenee harjoittelun aikana samassa suhteessa tehon ja sykkeen noustessa. (Polar 2010.)

3.1.3 Hengityselimistön adaptaatio kestävyysharjoittelussa

Terveellä ihmisellä keuhkojen tilavuus ei rajoita liikuntakykyä, mutta pitkäkestoisella kestävyysliikunnalla voi olla edullisia vaikutuksia, varsinkin jos harjoittelu on aloitettu nuorena. Harjoittelu voi kehittää keuhkoja niin, että niiden tilavuus ja kaasujen vaihtokyky ovat keskimääräistä suuremmat. (Rehunen 1997, 17.) Yleisesti ottaen keuhkojen tilavuus ja kapasiteetti (suorituskyky) muuttuvat vain vähän kestävyysharjoittelun myötä. Vitaalikapasiteetti, eli uloshengitettävän ilmamäärän tilavuus maksimaalisen sisäänhengityksen jälkeen (vaihteluväli noin 3600–6000 millilitraa, tilavuus on suhteessa sukupuoleen, ikään ja ruumiinrakenteeseen), kasvaa hieman. Samalla jäännösilman tilavuus, eli se ilmamäärä, jota ei voida poistaa keuhkoista (noin 1200 ml), hieman pienenee. On todennäköistä, että edellä mainittujen tilavuuksien muutokset ovat yhteydessä toisiinsa, sillä keuhkojen kokonaiskapasiteetti (noin 6000 ml) säilyy pääasiallisesti samana. Kestävyysharjoittelun aikana kertahengitysilman tilavuus, eli normaalissa hengityksessä sisään- ja uloshengitettävän ilman määrä (noin 500 ml), pysynee samana perus- ja vauhtikestävyysalueilla, mutta se näyttäisi kasvavan maksimaalisessa harjoittelussa. (Wilmore & Costill 1994, 226.)

3.1.4 VO_2 ja VO_{2max}

VO_2 , eli kehon hapenkulutus, on yhteydessä verenkierto- ja hengityselimistön kuntoon, ovathan sydän ja keuhkot happea kudoksiin kuljettavat elimemme (Polar Maksimihapenottokyky, VO_{2max} , 2010). Kehomme lihakset tarvitsevat happea muun muassa energiantuottoon. VO_{2max} , eli maksimihapenottokyky, -hapenkulutus tai maksimaalinen aerobinen teho, tarkoittaa kehon maksimaalista kapasiteettia hyödyntää happea maksimaalisen rasituksen aikana. VO_{2max} :ia voidaan käyttää yleiskestävyys osoittamiseen, sillä se kuvaa elimistön kykyä tuottaa energiaa hapen avulla (aerobisesti). Sillä voi myös ennustaa hyvää suorituskykyä erityisesti aerobista kuntoa vaativissa pitkäkestoisissa liikunnallisissa suorituksissa. (Polar 2010; Vuori 2000, 23.)

VO_{2max} on suoraan yhteydessä sydämen maksimikykyyn pumpata verta kudoksille ja lihaksille (Polar, 2010). VO_{2max} :in yksikkö voidaan ilmoittaa kahdella tavalla, kulutettua happimäärää kohti muodostuu tietty määrä energiaa:

- millilitroina minuutissa ($\text{ml/min} = \text{ml} \cdot \text{min}^{-1}$, $\text{ml O}_2/\text{min}$)
- millilitroina painokiloa kohti ($\text{ml/kg/min} = \text{ml} \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$, $\text{ml O}_2/\text{kg} \times \text{min}$)

$\text{VO}_{2\text{max}}$ -tasoa voidaan arvioida ja mitata erikoislaboratorioissa kuntotestien avulla (maksimi- tai submaksimaalinen testi, juoksumatto- tai polkupyöräergometrikuormitus). (Polar nd; Vuori 2000, 23.) Sydämen sykkeen (HR) ja VO_2 :n (hapenottokyvyn) yhteys on lineaarinen henkilön aktiivisen suorituksen aikana, jonka avulla voidaan $\text{VO}_{2\text{max}}$ -arvon prosentuaalinen osuus muuttaa maksimisykkeen (HR_{max}) prosentuaaliseksi osuudeksi kaavalla: $\% \text{HR}_{\text{max}} = (\% \text{VO}_{2\text{max}} + 28,12) / 1,28$

Kestävyysharjoittelussa vaikutukset ilmenevät tehokkaimmin, kun kuormitus on yli 60 % maksimihapenottokyvystä. 50–75% maksimihapenottokyvystä oleva liikunta on kohtuullista ja luokitellaan terveysliikunnaksi. Kestävyyskunnon parantamiseen optimaalinen rasittavampi harjoitteluväli on 70–85% maksimaalisesta hapenottokyvystä. (Vuori 2000, 62–63.) Seuraavassa taulukossa (ks. taulukko 2) on kuvattu hapenkulutuksen ja sykkeen vastaavuus, molemmat on ilmoitettu prosentuaalisina osuuksina maksimeista.

TAULUKKO 2. Hapenkulutuksen ja sykkeen suhde (Vuori 2000).

Hapenkulutus, $\% \text{VO}_{2\text{max}}$	Syke, $\% \text{HR}_{\text{max}}$
50	60
60	70–75
70	80
75	80–85

3.2 Fysiologisten kestävyysominaisuuksien kehittäminen

Hengitys- ja verenkiertoelimistön kestävyys voidaan määritellä kykynä sietää raskasta kehon suuria lihasryhmiä kuormittavaa kuormitusta pidemmän aikaa kerrallaan. Kestävyys on hengitys- ja verenkiertoelimistön kykyä sopeutua ja palautua koko kehon rasituksesta ja rasitusta seuraavista vaikutuksista. (Nieman 1999. 37.) Kestävyysuorituskyky perustuu maksimaaliseen aerobiseen energiantuottokykyyn (VO_{2max}), pitkäaikaiseen aerobiseen kestävyYTEEN, suorituksen taloudellisuuteen ja hermo-lihasjärjestelmän voimantuottokykyyn. Näiden ominaisuuksien painoarvo muuttuu suorituksen keston, lajin luonteen ja lajitekniikan mukaan. Tämä tarkoittaa siis sitä, että kestävyysuorituskyky on lajispesifinen. (Mero ym. 2007, 333,336.)

Jotta kestävyysominaisuudet kehittyisivät, täytyy vaikutuksen aikaansaamiseksi hengitys- ja verenkiertoelimistöä ja hermo-lihasjärjestelmää järkyttää normaalista tasapainotilastaan. Elimistö pyrkii sopeutumaan tasapainon järkkymiseen jo yksittäisen harjoituksen aikana, mutta pidempiaikaista adaptaatiota saadaan aikaiseksi vasta useamman harjoituksen seurauksena. Harjoituksia tuleekin muuttaa, jotta tulosta syntyisi, sillä toistettaessa samoja harjoituksia elimistö ei enää järky samalla tavoin kuin ensimmäistä kertaa harjoitetta tehdessä. Kestävyysharjoittelussa elimistön tasapainotilaa järkytetään harjoituksen suuren tehon tai pitkän keston avulla. Jos elimistön tasapainotilaa halutaan järkyttää harjoituksen suurella teholla, tulee hapenkulutuksen olla harjoituksen aikana korkea (70–80 % VO_{2max}). Tällöin kehossa muodostuu maitohappoa ja hengitys kiihtyy voimakkaasti. Tällä tavoin harjoiteltaessa kohdistuu harjoitusvaikutus erityisesti hengitys- ja verenkiertoelimistöön. Jos taas elimistön tasapainotilaa halutaan järkyttää harjoituksen pitkällä kestolla, tulee harjoituksen olla matalatehoista ja harjoitusvaikutus kohdistuu lihasten energiantuottoon. Harjoituksen tehon ollessa alle aerobisen kynnyksen (50–70 % VO_{2max}) harjoitusvaikutus kohdistuu pääasiassa rasva-aineenvaihduntaan hiilihydraattiaineenvaihdunnan sijaan. (Mts. 333, 336.)

Seuraavalla sivulla olevassa taulukossa (ks. taulukko 3) on listattuna kestävyysliikunnan/-harjoittelun terveydelle ja toimintakyvyille merkittäviä vaikutuksia.

TAULUKKO 3. Kestävyyssuorituksen vaikutukset (↑ = paranee tai suurenee, ↓ = vähenee tai pienenee) (Vuori 2000, 26 – 27).

Kohde	Vaikutus	Tyyppi, intensiteetti, annos
Lihaskestävyys	Paranee	Kuntosaliharjoittelua pienellä kuormalla, kullekin liharyhmälle harjoituskerralla useita sarjoja, joissa useita kymmeniä toistoja, min. 3 kertaa viikossa.
Nivelten ruston laatu	Paranee	Kohtuullisella kuormittavuudella tapahtuvaa liikettä nivelten normaalilla liikeradalla, päivittäin.
Rasva-aineenvaihdunta - rasvojen hapetus - rasvojen käyttö - HDL-kolesteroli - triglyseridit	Paranee ↑ ↑ ↑ ↓	Runsasta liikkumista, kuormitus kohtalainen–rasittava, useita kertoja viikossa. Triglyseridiarvojen pieneminen vaatii pitkiä (väh. 1 tunnin) kestävyysuurtoksia joka toinen päivä.
Hiilihydytaattien aineenvaihdunta - insuliiniherkkyys - plasman insuliini	Paranee ↑ ↓	Pitkähkijä (väh. 30 minuutin) kestävyysuurtoksia ripeällä kuormituksella, useita kertoja viikossa.
Hengitys - hengästyminen	Paranee ↓	Kestävyysharjoittelua, kohtalainen–suuri kuormitus, useita kertoja viikossa.
Verenkierto - sydämen iskutilavuus - syke (lepo, submax.) - sykevaihtelu - minuuttitilavuus - verenpaine, systolinen - fibrinolyysi - verihiutaleiden tarrautuvuus - plasman tilavuus	Paranee ↑ ↓ ↑ ↑ ↓ ↑ ↓ ↑	Kestävyysharjoittelua, kohtalainen–suuri kuormitus, lähes päivittäin tai useita kertoja viikossa.
Energian tuotto (aerobinen) - maksimaalinen aerobinen teho - submaksimaalinen	Paranee ↑ ↑	Kestävyysharjoittelua, kohtalaisella–suurella kuormituksella (maksimaalinen aerobinen teho) tai kevyehkö–kohtalainen kuormitus (submaksimaalinen), väh. 3 kertaa viikossa.
Autonominen hermosto - sympaattinen - parasympaattinen	- ↓ ↑	Kohtalaista tai erittäin kuormittavaa kestävyysharjoittelua, useita kertoja viikossa.
Immunologiset toiminnot - solujen toiminta - ylähengitysteiden infektiot	Paranee ↑ ↓	Kohtalaista kestävyysharjoittelua useita kertoja viikossa.
Mieliala - depressio	Paranee ↓	Kestävyysharjoittelun vaikutukset ovat mielialaan yksilölliset. Masentuneisuuden on kuitenkin todettu vähenevän kohtalaisella kestävyysharjoittelulla, jota tehdään usein.

4 KESTÄVYYDEN TEHOALUEET

Aerobinen kestävyys pitää sisällään kaikki kolme tehoaluetta; peruskestävyys, vauhtikestävyys sekä maksimikestävyys (Oja 1999, 57.) Pitkäaikaista aerobista kestävyyttä voidaan kuvata määrittämällä aerobinen ja anaerobinen kynnyksen. Näiden määrittäminen perustuu lihaksen energia-aineenvaihdunnassa tapahtuviin muutoksiin suorituskyvyn kasvaessa. Aineenvaihdunnan muutoksia voidaan seurata muun muassa mittaamalla uloshengitysilman tilavuutta ja happi- ja hiilidioksidipitoisuutta sekä mittaamalla veren laktaattipitoisuutta eli maitohappopitoisuutta. Anaerobinen energiantuotto, eli glykolyysi, lisääntyy aina suoritustehon lisääntyessä. Glykolyysissä lopputuotteena muodostuu maitohappoa ja tämä hajoaa lihassoluissa heti syntymisensä jälkeen laktaatti- ja vetyioneiksi. Laktaatti- ja vetyionipitoisuuksien kasvaessa ne siirtyvät diffuusion sekä aktiivisen kuljetuksen avulla solukalvon läpi verenkiertoon. Lihassupistukset voivat häiriintyä laktaatti-ioneista, mutta suurempi haitta elimistölle on suuri vetyionipitoisuus, sillä se happamoittaa elimistöä. Laktaattia voidaan käyttää energianlähteenä hapettamalla sitä tai siitä voidaan muodostaa glukoosia. Glukoneogeneesiä, eli glukoosin uudelleenmuodostumista, tapahtuu vain maksassa, mutta laktaatin oksidaatiota, eli hapettamista, tapahtuu luurankolihasissa, sydämessä sekä munuaisissa. (Keskinen, Häkkinen & Kallinen 2007, 52.) Elimistö pyrkii estämään happamoitumista hengitys- ja verenkiertoelimistön avulla poistamalla hiilidioksidia uloshengitysilman mukana sekä puskuroimalla vetyionien haitallisia vaikutuksia bikarbonaattien avulla (Mts. 52).

Kestävyysden tehoalueisiin ja raskustasoihin kuuluvat aerobiset perus- ja vauhtikestävyys sekä anaerobinen maksimikestävyys. Tehoalueet jaetaan myös liikunnan intensiivisyyden ja harjoittelun sykealueiden mukaan. Harjoitusykealueet ilmaistaan prosenttiosuuksina liikkujan arvioidusta tai raskustestillä mitatusta maksimisykkeestä ($\%HR_{max}$). (Kantaneva 2009, 53.) Maksimisykkeeseen arviointiin käytetään yleensä seuraavia kaavoja:

- $220 - \text{oma ikä}$ (naisilla: $226 - \text{oma ikä}$) tai
- $210 - \text{ikä} \times 0,65$

Esimerkiksi 22-vuotiaan laskennallinen maksimisyke olisi $210 - 22 \times 0,65 = 195,6$ lyöntiä minuutissa (bpm).

Kaavojen avulla määritetyt maksimisykkeet ovat siis liikkujan ikään suhteutettuja ja keskimääräisesti teoreettisia lukuja. Myös henkilökohtaiset eroavaisuudet ovat saadusta luvusta + 20 lyöntiä. (Kantaneva 2009, 53; Kotirinta 2007, 19.) Liikkujan maksimisykettä tarvitaan hänelle henkilökohtaisten sykealueiden määrittämiseen jokaiseen räsitus-tasoon.

4.1 Peruskestävyys

TAULUKKO 4. Peruskestävyyden tehoalueet (Aalto 2005, 36; Kantaneva 2009, 53.)

	Tehoalueen kuvaus	%HR _{max}	Harjoittelun tavoite
Liikunnan intensiivisyys sykealueina:	Kevyt liikunta	50–60%	”Hyöty-” ja terveysliikunta. Koh-tuullisella räsitus-tasolla päivittäi-nen liikkuminen.
	Kohtuukuormittava-liikunta	60–70%	Kuntopohjan kehittäminen. Te-hokas, turvallinen ja tuloksellinen painonpudotus.

Peruskestävyyteen lasketaan kuuluvaksi kevyt ja kohtuukuormittava liikunta. Syke-alueena on 50–70% maksimisykkeestä. Peruskestävyys räsitus-taso pitää sisällään arkiaktiivisuuden sykealueen sekä rasvanpolttosykkeet. (Aalto 2005, 36.) Hyvä aero-binen peruskestävyys luo perustan lajinomaiselle kestävyys-harjoittelulle ja tavoitteel-liselle kestävyys-harjoittelulle. Peruskestävyys-alueella liikuttaessa kuormittuminen tapahtuu aerobisen kynnyksen alapuolella (50–70 %VO_{2max}). Liikkumisen tehon mää-rittäminen peruskestävyys-alueella voi olla hankalaa, sillä helposti urheilija liikkuu liian kovaa, jolloin vaikutus on vauhtikestävyys-harjoituksen alueella. Harjoittelu al-haisella tehoalueella on pitkäkestoista verrattuna raskaampiin tehoalueisiin. Perus-kestävyys-alueella ei myöskään kerry laktaattia, vaan sen tuotto ja poisto ovat tasa-

painossa keskenään. (Mero 2007, 335–337.) Peruskestävyysalueen harjoittelun periaatteiden perusteella spinningiä voidaan käyttää matalatehoisina ja pitkäkestoisina harjoituksina peruskestävyyden parantamiseen. Tätä selvitämme tutkimuksessamme.

4.2 Vauhtikestävyys

TAULUKKO 5. Vauhtikestävyysalueen tehoalue (Aalto 2005, 36; Kantaneva 2009, 53.)

	Tehoalueen kuvaus	%HR _{max}	Harjoittelun tavoite
Liikunnan intensiivisyys:	Raskas liikunta	70–85 %	Kestävyyskunnon kohentaminen. Hikoillen ja hengästyen.

Aerobisen kynnyksen ylittyessä tehoalue vaihtuu peruskestävyydestä vauhtikestävyudeksi (Aalto 2006, 27). Vauhtikestävyysalueella harjoittelu vaikuttaa lähes samoihin fysiologisiin tekijöihin kuin peruskestävyysalueella harjoittelu. Suurimmat erot löytyvät harjoituksen intensiteetistä ja energiantuotosta. (Mero ym. 2007, 338.) Vauhtikestävyysalueella harjoiteltaessa energiaa tuotetaan pääosin hapen avulla eli aerobisesti (Aalto 2006, 27). Energiantuotosta rasvojen osuus on alle 30 % ja loput tulevat hiilihydraateista, kun taas peruskestävyysalueella harjoiteltaessa yli puolet energiasta tuotetaan rasvoista ja loput hiilihydraateista (Mero ym. 2007, 338). Vauhtikestävyysharjoittelu voidaan toteuttaa joko yhtäjaksoisena suorituksena tai 5–20 minuutin intervalliharjoituksena. Teho voi näin ollen olla intervalliharjoituksessa suurempi kuin yhtäjaksoisessa harjoituksessa ja tämän vuoksi intervalliharjoittelua kannattaakin suosia, jos tavoitteena on harjoitella vauhtikestävyysalueen yläpäässä lähellä anaerobista kynnystasoa. (Mts. 338–339.)

Vauhtikestävyysalueella liikunnan tehon kasvaessa, kasvaa myös maitohapon muodostus sekä sen poistuminen verestä. Kyseisellä tehoalueella liikuttaessa energianku-

lutus on suurta ja energiankulutuksen tehon kasvaessa hiilihydraattien osuus energi-
anlähteistä kasvaa entisestään. (Aalto 2006, 27–28). Vauhtikestävyysalueella liikutta-
essa tavoitteena on kestävyyskunnan parantaminen. Hyviä vauhtikestävyyslajeja ovat
joukkuepalloilut, aerobic, juoksu, vauhdikas hölkkä sekä **spinning** (Mts. 28, 30). Tut-
kimuksessamme selvitämme peruskestävyyden ohella spinningin vauhtikestä-
vyysominaisuuksia.

4.3 Maksimikestävyys

TAULUKKO 6. Maksimikestävyysalueen tehoalue (Aalto 2005, 36; Kantaneva 2009, 53.)

	Tehoalueen kuvaus	%HR _{max}	Harjoittelun tavoite
Liikunnan in- tensiivisyys:	Maksimaalinen liikun- ta	85–100 %	Suorituskyvyn maksimointi, kilpalii- kunta. Voimakasta hikoilua ja läähä- tystä.

Maksimikestävyysalueen harjoitusten tavoite on parantaa hengitys- ja verenkiertoelimistön kapasiteettia ja maksimaalista hapenottokykyä. Mahdollisimman tehokkaan hengitys- ja verenkiertoelimistön harjoitusvaikutuksen saamiseksi tulisi maksimikestävyysharjoitus toteuttaa niin, että se kuormittaisi suurta osaa lihaksistosta. Hyviä harjoitusmuotoja ovat hiihto ja ylämäkijuoksu, sillä ne kuormittavat paljon suuria lihasryhmiä. (Mero, A. ym. 2007, 340.) Vielä anaerobisen kynnyksen tasolla maitohapon tuotto ja sen poistuminen kehosta on tasapainossa, mutta kynnyksen ylittäessä maitohapon muodostus lihaksissa kasvaa rajusti ja hengitys muuttuu voimakkaaksi huohottamiseksi. Tällä rasisitustasolla harjoitusta ei voida jatkaa enää pitkään. Arvioitu anaerobinen kynnyksen on noin 85 % yksilön maksimisykkeestä ja tämän ylitettäessä siirrytään siis maksimikestävyysalueelle. (Aalto 2006, 29.)

Yleensä maksimikestävyysharjoitus tehdään intervalliharjoituksena, jolloin työosuuden kesto on 3–10 minuuttia ja palautusosuuden kesto 1–5 minuuttia. Työosuiden määrä yhdellä harjoituskerralla on yleensä 4–6, jolloin harjoituksen kokonaiskestoksi tulee ilman palautusosioita 20–60 minuuttia. Maksimikestävyysharjoitus voidaan tehdä myös kovana 15–30 minuutin tai jopa 60 minuutin tasavauhtisena tai kiihtyvävauhtisena harjoituksena. Tällaiset harjoitukset soveltuvat lajeihin, joissa yhden suorituksen kesto ylittää 30 minuuttia. (Mero, ym. 2007, 340–341.) Maksimikestävyysalueella harjoiteltaessa tavoitteena on maitohapon sietokyvyn parantaminen. Yleisesti ottaen kyseisellä tehoalueella suoritettavat harjoitteet ovat ominaisia kilpaurheilussa. (Aalto 2006, 30).

TAULUKKO 7. Aerobisen kestävyysharjoittelun jaottelu (Mero ym. 2007. 336).

	Peruskestävyys	Vauhtikestävyys	Maksimikestävyys
Kuormituksen kokonaiskesto	30–240 min.	20–60 min.	10–30 min.
Intervallitoiston pituus	-	5–20 min.	3–10 min.
Toistot (kpl)/palautus	-	1–10 / 1–2 min.	1–10 / 1–5 min.
Tehoalue (%VO_{2max})	40–70 %VO _{2max}	65–90 %VO _{2max}	80–100 %VO _{2max}
Veren laktaattipitoisuus	< 2 mmol x l ⁻¹	2–5 mmol x l ⁻¹	5–10 mmol x l ⁻¹
Sykealue	< 150	150–170	170–200
Aktiiviset lihas-solutyypit	hitaat lihassolut	hitaat lihassolut, osa nopeista oksidatiivisista lihassoluista	hitaat lihassolut, nopeat oksidatiiviset lihassolut sekä osa nopeista glykolyttisistä lihassoluista
Pääasiallinen harjoitusvaikutus	energiantuotto, rasva-aineenvaihdunta	energiantuotto, hiilihydraattiaineenvaihdunta	happenottokyky, hiilihydraattiaineenvaihdunta

5 TUTKIMUS

5.1 Toteutus

Tutkimuksellamme selvitimme spinning-tunneilla kuormittumista perus- ja vauhtikestävyyden tehoalueilla.

Tutkimuksen prosessi alkoi yhteistyökumppaneiden tapaamisella. Kuntomaailma Ahjokeskuksessa kävimme sopimassa mittauksen ajankohdista ja toteutustavasta. Kuntomaailman yhteyshenkilö antoi meille hyödyllisiä ohjeita itse mittauksen suorittamiseen sekä taustatietolomakkeen sisällön soveltamiseen mittauksiin sopivaksi. Yhteistyömme jatkui Firstbeat Technologies Oy:n kanssa heiltä lainaamiimme ohjelmistoon ja mittausvälineistöön tutustumisella sekä käytön opettelulla. Firstbeatin yhteyshenkilö perehdytti meidät kattavasti ohjelmiston mahdollisuuksiin eri kestävyysominaisuuksien tutkimisessa. Molempien yhteistyökumppaneiden yhteyshenkilöt olivat kokemuksillaan tietoisia mahdollisista mittauksissa ilmenevistä ongelmista ja heiltä saimme tärkeitä ohjeita välttääksemme turhat mittausvirheet.

Suoritimme mittaukset Kuntomaailma Ahjokeskuksessa syyskuun viimeisen viikonloppuun aikana. Pari viikkoa ennen mittausviikonloppua markkinoimme tutkimustamme sähköisesti Kuntomaailman asiakkaille yhteyshenkilön kautta. Mittauspäivinä olimme paikalla hyvissä ajoin ja houkuttelimme kaikkia kuntokeskukseen tulevia osallistumaan mittauksiimme. Halukkuutta osallistumiseen lisäsimme lupaamalla osallistujille henkilökohtaisen palautteen kuormittumisesta.

Ennen mittautunteja selitimme lyhyesti jokaiselle osallistujalle keitä olemme, mistä oppilaitoksesta tulemme ja suoritettavien mittauksen tarkoituksen. Osallistuneilta keräsimme suostumuksen käyttää luottamuksellisesti taustatietoja tutkimukseemme. Opastimme myös Suunto Memory Belt -mittauspannan asettamisen oikein rinta-kehälle. Lopuksi vielä ohjeistimme osallistujia polkemaan tunnin kuten aina ennenkin välittämättä mittauspannasta. Tuntien jälkeen osallistujat palauttivat pannat ja täyt-

tivät taustatietolomakkeet. Hyödynsimme Firstbeatin valmista taustatietolomakepohjaa, johon teimme muutoksia, esimerkiksi lisäsimme lomakkeeseen RPE-arviointikohdan (ks. taulukko 9). Taustatietolomake on työssämme liitteenä (liite 1).

Tulosten analysoinnin ja opinnäytetyön valmistumisen jälkeen järjestämme osallistujille palautetuokion, jossa esittelemme tutkimuksemme tärkeimmät tulokset ja annamme halukkaille henkilökohtaiset harjoituspalautteet. Palautetuokio järjestetään Kuntomaailman tarjoamissa tiloissa. Esittelemme tulokset myös Kuntomaailman spinning-ohjaajille sekä Firstbeatin henkilökunnalle.

5.1.1 Mittausvälineistö

Käytimme mittauksiin Jyväskylän ammattikorkeakoulun hyvinvointiyksikön kannettavaa tietokonetta siinä olevan Hyvinvointianalyysi-ohjelmiston vuoksi. Saimme ohjelmistoon uuden päivityksen Firstbeatilta perehdytyksen yhteydessä. Koululta lainaamme koneen käyttö mahdollisti myös tehokkaan työskentelyn mittauksen aikana, sillä saimme purettua Suunto Memory Beltin heti mittauksen jälkeen. Hyvinvointianalyysi-ohjelma ja Suunto Memory Belt olivat käyttämämme mittausvälineet tutkimuksessamme.

Suunto Memory Belteissä on sähköiset elektrodit, jotka mittaavat rintakehästä sydämen sykintätiheyttä (Sykevälimittaus 2010). Pannoilla mitattiin osallistujien sykeväli vaihteluita spinning-tunnin aikana. Sykevälimittauksen onnistumiseksi elektrodien tulee olla hyvin kostutettuja, jotta sydämen lyöntien signaali johtuu hyvin. Mittaukselle ei ole asetettu vähimmäiskestoja, mutta mittauksen keston ylärajan määrittelee pannalle mahtuvan datan määrä. Pannalla on tietty muistikapasiteetti ja panta täyttyy sitä nopeammin mitä aktiivisempi pannan käyttäjä on mittausjakson aikana. Mittauksen kesto voi kuitenkin ylittää useisiin vuorokausiin ja panta voidaan pitää päällä myös yöaikaan. (Sykevälimittaus 2010.)

Hyvinvointianalyysi-ohjelma on kehitetty ennaltaehkäisevään terveydenhuoltoon. Työkalu antaa mahdollisuuden mitata niin stressiä, palautumista, työn kuormitusta, liikunnan vaikuttavuutta kuin energiankulutustakin. Hyvinvointianalyysin perustana

on tarkka sydämen sykevälialalyysi. Elimistön kuormittuminen heijastuu sydämen toiminnan säätelyyn ja näin ollen sykevälivaihteluun. Tämän avulla elimistön fysiologisia reaktioita on helppoa ja nopeaa tarkastella. (Firstbeat Hyvinvointianalyysi 2010.) Hyvinvointianalyysi -ohjelma tuottaa useita erilaisia raportteja muun muassa painonhallintaan sekä työn fyysisen kuormittumisen arvioimiseen. Analyysillä on mahdollista tarkastella kokonaista vuorokautta tai vain yksittäistä harjoituskertaa. Hyvinvointianalyysi soveltuu niin huippu-urheilijoille, harrasteliikkuja kuin liikuntaa harrastamattomien motivointiin. (Ohjelmiston kuvaus 2010.)

5.2 Mitatut osallistujaryhmät

Toteutimme mittaukset neljässä eri Spinning Perus -ryhmässä, kahdella 45 minuutin tunnilla (perjantai ja sunnuntai) sekä kahdella 55 minuutin tunnilla (lauantai ja maanantai). Kaikki mittauksiin osallistujat ovat sattumanvaraisesti valittuja Kuntomaailma Ahjokeskuksen spinning-tunneilla kävijöitä. Ryhmät olivat lukumäärältään odotettua pienemmät, mutta osallistujaprosentti mittauksiin oli hyvä, noin 80 %. Mittauksiin osallistujia oli yhteensä 42. Mittauksista onnistui yhteensä 37.

5.2.1 Spinning Perus 45' perjantai

Mittauksiin osallistui perjantaina 8 henkilöä. Kaikki osallistuneet olivat naisia, iältään 23–46-vuotiaita. Kukaan osallistujista ei tupakoinut säännöllisesti yli kymmentä tupakkaa päivässä, eräs osallistuja kertoi tupakoivansa satunnaisesti juhlimisen yhteydessä. BMI-keskiarvo osallistujilla oli 25 ja vaihteluväli 20,2–36,2. Nykyistä terveydentilaa kuvatessaan yhdellä osallistujista oli kilpirauhasen vajaatoiminta ja siihen kuuluva lääkitys. Yhdellä osallistujalla oli myös tuki- ja liikuntaelinvaivoja. Osallistujien aktiivisuusluokka (ks. liite 1) vaihteli 5–8,5:een, keskiarvo oli 6,7, eli osallistujat liikkuvat keskimäärin 3–5 kertaa viikossa, yhteensä 3–5 tuntia.

5.2.2 Spinning Perus 55' lauantai

Kaikki 7 henkilöä, jotka osallistuivat lauantain mittauksiin, olivat naisia, iältään 18–47-vuotiaita. Säännöllisiä tupakoitsijoita ei tässä osallistujaryhmässä ollut. BMI-keskiarvo ryhmässä oli 24,2 ja vaihteluväli 20,8–28,1. Nykyistä terveydentilaa kuvat-

taessa kahdella osallistujista esiintyi tuki- ja liikuntaelinvaivoja. Yhdellä osallistujalla oli hengenahdistusta. Eräällä osallistujalla on korkea verenpaine ja yksi kertoi käyttävänsä kilpirauhasen toimintaan vaikuttavaa lääkettä. Eräs osallistuja oli myös sairastanut lihassärkyä aiheuttavaa flunssaa. Aktiivisuusluokka vaihteli osallistujien kesken 7–8,5:een, keskiarvo oli 7,5, eli he liikkuvat keskimäärin 3–5 kertaa viikossa, yhteensä noin 5–7 tuntia viikossa.

5.2.3 Spinning Perus 45' sunnuntai

Sunnuntain 11 mittauksesta onnistui yhdeksän. Onnistuneiden mittausten henkilöt olivat kaikki naisia, 19–54 vuoden ikäisiä. Kukaan osallistuneista ei tupakoinut säännöllisesti. BMI osallistujilla oli välillä 19,5–27,8, keskiarvo oli 22,9. Nykyistä terveydenkuvaa täsmentäessään kolmella osallistujalla esiintyi korkeaa verenpainetta, kahdella heistä oli siihen liittyvä lääkitys. Yhdellä osallistujalla oli astma ja sen hoitoon kuuluva lääkitys. Kahdella osallistujalla oli esiintynyt pistosta tai kipua rinnassa, mutta kipu ei ollut lisääntynyt henkisen tai fyysisen rasituksen yhteydessä. Viidellä osallistujalla oli tuki- ja liikuntaelin vaivoja, muutamat olivat täsmentäneet vaivan liittyvän selkään ja yksi polveen. Kahdella osallistujalla oli ollut lihassärkyä aiheuttanutta flunssaa, toisella lisäksi kuumetta. Osallistujat arvioivat aktiivisuusluokakseen 4–9, keskiarvo oli 6,5, eli osallistuneet liikkuvat keskimäärin noin 1–5 tuntia viikossa.

5.2.4 Spinning Perus 55' maanantai

Maanantaina mittauksiin osallistui eniten henkilöitä koko viikonloppuna. Yhteensä mittauksia onnistui 13, yksi osallistuneista oli mies. Osallistuneet olivat 17–51 vuoden ikäisiä, keski-ikä 30. Osallistuneista kaksi tupakoi säännöllisesti yli kymmenen savuketta päivässä, yksi ei ollut vastannut tupakointiin liittyvään kysymykseen. Osallistuneiden BMI-keskiarvo oli 25,5 ja vaihteluväli 20,8–29. Tarkentaessaan nykyistä terveydentilaa osallistujista kahdella esiintyi hengenahdistusta, kahdella oli viimeisen viikon aikana esiintynyt lihassärkyä aiheuttanutta flunssa tai kuumetta. Yhdellä osallistuneella oli kilpirauhasen vajaatoimintaa ja siihen liittyvä lääkitys. Lisäksi yhdellä osallistujalla oli tuki- ja liikuntaelinvaivoja. Ryhmään osallistuneet arvioivat aktiivisuusluokkansa välille 2–7,5, keskiarvo oli 6,3, joten he liikkuvat keskimääräisesti noin 1–3 tuntia viikossa.

5.3 Ennen analysointia

Tulevissa tulosten analysointikappaleissa vertailemme keskenään 45 minuutin ohjelmat ja 55 minuutin ohjelmat. Näin saamme ryhmäkohtaiset tilastot sekä kahden ryhmän yhteiset tulokset. Ryhmäkohtainen tulosten tarkastelu on huomioitava, sillä jokainen tunti oli sisällöltään toisista poikkeava ja tunneilla oli myös eri ohjaajat. Perjantain 45 minuutin ja lauantain 55 minuutin tunneilla oli sama ohjaaja, mutta koska tunnit ovat pituudeltaan eroavat, niitä emme keskenään vertaile. Helpottaaksemme tulosten analysoinnin tulkintaa avaamme muutamia käsitteitä, joita käytämme analyseissamme.

Tulosten analysoinnissa on ensiarvoisen tärkeää muistaa, että Hyvinvointianalyysi-ohjelman kautta saatujen raporttien sisältämät tiedot perustuvat ohjelmalle syötettyihin taustatietoihin kunkin osallistujan kohdalla. Emme tule esittelemään tässä kappaleessa jokaisen osallistujan arvioituja tuloksia, kuten sykevälejä eri tehoalueilla, mutta tuomme esille joitakin malliesimerkkejä sekä erityisen poikkeavia tuloksia yksilölliselläkin tasolla.

Selvitämme ryhmäraporttien avulla tunneilla saavutettuja harjoitusvaikutusta ja raskuskertymää (EPOC eli Excess Post-exercise Oxygen Consumption), joka kuvaa elimistön tasapainotilan muutoksia harjoituksen aikana, harjoitusaikoja eri tehoalueilla sekä keskimääräisiä sykkeitä ja hapenkulutusta. Kuvaajassa esiintyvä EPOC-taso tarkoittaa raskuskertymää. Tämä kuvaa harjoituksen aiheuttamaa elimistön tasapainotilan järkkymistä. EPOC-käyrän lähtiessä laskuun kesken harjoittelun tarkoittaa se sitä, että harjoittelun intensiteettiä ei ole kyetty ylläpitämään harjoittelun loppuun asti. Tällöin henkilö on harjoituksen alussa kuormittanut itseään liikaa ja puhti on loppunut kesken harjoittelun ja kuormittuminen lähtee laskuun. EPOCpeakin, eli raskuskertymän huippuarvon, avulla voidaan määritellä harjoituksen tuottama vaikutus maksimaaliseen aerobiseen suorituskykyyn. Lisäksi tuomme esille osallistuneiden subjektiivista rasittumista, eli RPE:tä, ryhmäkohtaisesti.

Harjoitusvaikutus kuvaa harjoituksen vaikutusta hengitys- ja verenkiertoelimistön kuntoon. Harjoitusvaikutusta kuvataan asteikolla yhdestä viiteen (ks. taulukko 8).

TAULUKKO 8. Harjoitusvaikutuksen taulukko (Hyvinvointianalyysi-raportti 2010, muokattu).

Harjoitusvaikutusalue	Vaikutus
5	Tilapäinen ylikuormitus
4	Erittäin kehittävä harjoitusvaikutus
3	Kehittävä harjoitusvaikutus
2	Ylläpitävä harjoitusvaikutus
1	Ei merkittävää harjoitusvaikutusta

Borgin RPE-asteikolla (ks. taulukko 9) saadaan tietoa liikunnan koetusta kuormittavuudesta. Borgin asteikossa arvot ovat 6–20. Terveysliikunnan alue määritellään alueelle 10–16 ja jos henkilö sairastaa sydän- ja verisuonitauteja suositellaan liikuntaa, joka rasittavuudeltaan ei ylitä hieman rasittavaa eli aluetta 10–13. Luokittelun mukaan ripeäksi ja rasittavaksi luetaan liikunta alueella 14–16. (Liikkumisen turvallisuuden ja sopivuuden arviointikysely. Käyttöohje 2010.) RPE kuvaa liikkujan subjektiivista rasittumisen tasoa, eli sitä, miltä meneillään oleva rasitus tuntuu.

TAULUKKO 9. Borgin asteikko (UKK-istituutti 2010, muokattu).

RPE	Miltä rasitus tuntuu?	Hengitys
6		Normaali hengitysrytmi
7	ERITTÄIN KEVYT	
8		
9	HYVIN KEVYT	
10		Hengitys kiihtyy, mutta puhuminen sujuu.
11	KEVYT	
12		Hengästyttää ja puhuminen vaikeutuu.
13	HIEMAN RASITTAVA	
14		
15	RASITTAVA	
16		Puuskuttaa, puhuminen mahdotonta
17	HYVIN RASITTAVA	
18		
19	ERITTÄIN RASITTAVA	En jaksa enää.
20		

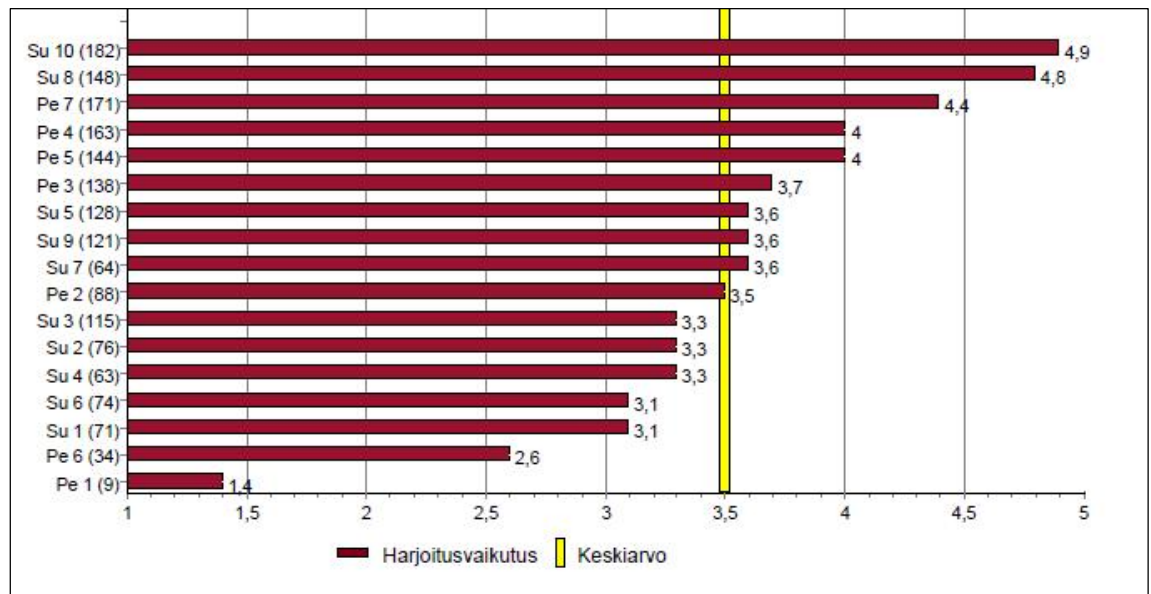
5.4 45 minuutin ryhmien tulokset

Tässä kappaleessa on yhdistetty molemman 45 minuutin Spinning Perus -tunnit (perjantai ja sunnuntai) ja tarkastelemme niitä kokonaisuutena. Tuomme esille mittaus-
ten tuomia perus- ja vauhtikestävyysominaisuuksien kannalta oleellisia tuloksia.

Ryhmän taustatiedot

Ryhmän koko	17 (n:17, m:0)
Ikä keskiarvo	31 (19 - 53)
BMI keskiarvo	23,7 (19,5 - 36,2)
METmax keskiarvo	11,3 (7,1 - 14,4)
Aktiivisuusluokka keskiarvo	6,7 (4 - 9)

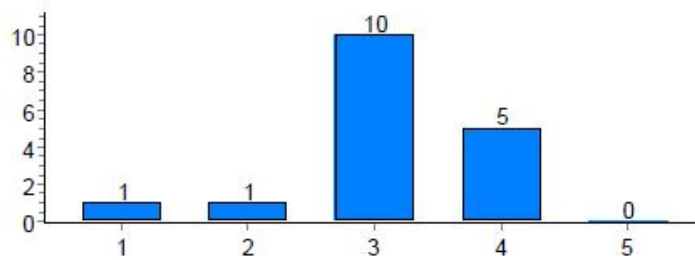
Ryhmän taustatiedoista selviää, että siinä on yhteensä 17 henkilöä, kaikki ovat naisia. Ryhmän keski-ikä on 31, ikähaitari on 19–53. Ryhmän aktiivisuusluokan keskiarvo on 6,7 ja vaihteluväli on 4–9.



KUVIO 8. Ryhmien yhteinen harjoitusvaikutuksen kuvaaja.

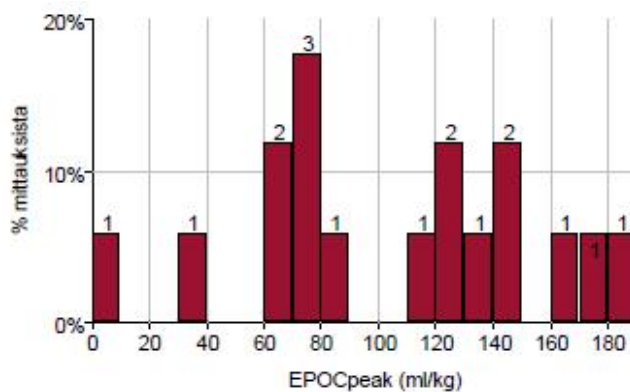
Yllä oleva harjoitusvaikutuksen kuvaaja (ks. kuvio 8) näyttää jokaisen henkilön saavuttaman harjoitusvaikutuksen tason ja osallistujan tunnuksen perässä suluissa on heidän yksilölliset EPOCpeakit, eli rasituskertymän huippuarvo. Harjoitusvaikutuksen keskiarvo ryhmässä on 3,5, eli 45 minuutin spinning-tunneilla on ollut kehittävä harjoitusvaikutus. Seuraavassa pylväsdiagrammissa (ks. kuvio 9) on kullekin harjoitusvaikutuksen tasolle yltäneiden henkilöiden lukumäärä. Tästä huomaamme 10 henkilön yltäneen yli tason 3 ja 5 yli tason 4. Tasolla neljä olevista henkilöistä kaksi oli erittäin lähellä tasoa 5, SU 10:n harjoitusvaikutus oli 4,9 ja SU 8:n 4,8. Yhteensä siis 88 %:lla 45 minuutin tunnin polkijoista harjoitusvaikutus ylsi kehittävän tasolle, jolloin harjoituksella on ollut kehittävä vaikutus kestävyyskunnon kohentamisessa. Vain 12 % jäi

kehittävän tason alapuolelle ja niistä yksi jäi tasolle 1, eli ei merkittävän harjoitusvaikutuksen alueelle.



KUVIO 9. Harjoitusvaikutuksen jakauman pylväsdiaagrammi.

EPOCpeakit ryhmässä vaihtelivat 9–182 välillä, keskiarvo oli 105. Alla olevassa pylväsdiaagrammissa (ks. kuvio 10) on ryhmäläiset jaettu heidän saavuttaman EPOCpeakin mukaan. Yli 88 % ryhmäläisistä ylsi henkilökohtaisella rasitusasteikolla yli 60 ml/kg.

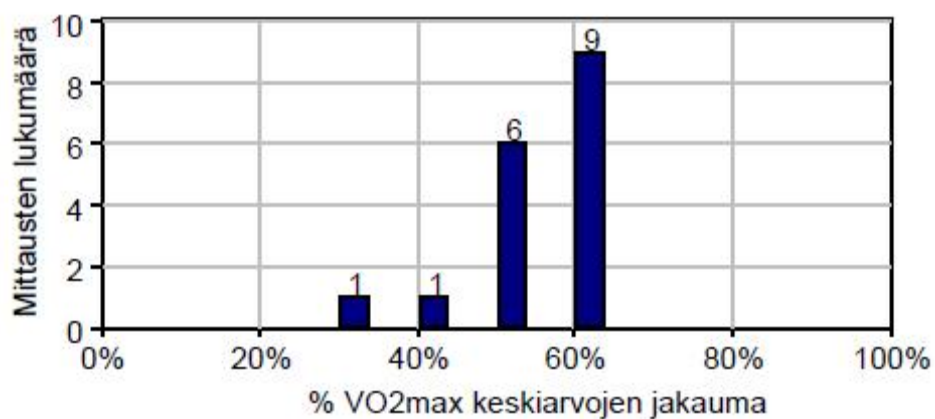


KUVIO 10. EPOCin jakautumisen kuvaaja.

Alla olevan kuvaajan (ks. kuvio 11) mukaan ryhmän keskiarvoinen keskisyke oli 143 ja ryhmän keskisykkeen vaihteluväli oli 110–160. Kaikkein korkein sykehuippu ryhmässä oli 183. Tunnilla alhaisin yksilön korkein syketaso oli 122. Osallistujien prosentuaaliset keskiarvoiset sykkeet olivat 75,6 % maksimisykkeestä.

Sykemuuttujat	Mittausten keskiarvo	Matalin ja korkein arvo		
Keskisyke (krt/min)	143	110	-	160
Matalin syketaso (krt/min)	103	93	-	118
Korkein syketaso (krt/min)	168	122	-	183
Syke % maksimista	75,6 %	61,2 %	-	83,8 %
% HRR	64,4 %	41,8 %	-	75,8 %

KUVIO 11. Sykemuuttujien kuvaaja.



KUVIO 12. Hapenkulutuksen jakauman kuvaaja.

Ryhmän jäsenet jakautuvat kuvaajassa (ks. kuvio 12) hapenkulutuksen keskiarvojen mukaan. Yhdeksän henkilön, noin 53 % koko ryhmästä, hapenkulutuksen keskiarvo ylsi yli 60 %VO_{2max}. Yli 50 %VO_{2max} ylsi 35 % ryhmäläisistä, eli kuusi henkilöä. Nämä 88 % ryhmän henkilöistä polki 45 minuutin spinning-tunnin riittävän kuormittavasti ja kehittivät kestävyyskuntoa. Alle 50 %VO_{2max} jääneet 12 % jäivät siis kuormittavuudessa vain ylläpitävän tai ei merkittävästi kehittävän tason alueelle. Voimme vain arvailla, miksi nämä henkilöt jäivät kehittävän vaikutustason alapuolelle.

5.4.1 Perjantain Spinning Perus 45'

Seuraavassa taulukossa on esitetty perjantain ryhmän harjoitusajat eritehoalueilla, osallistujien sykekeskiarvot ja vaihteluväli sekä maksimaalinen hapenkulutus (ks. taulukko 10).

TAULUKKO 10. Koonti perjantain ryhmästä (Alue1=peruskestävyys, Alue2=vauhtikestävyys, Alue3=maksimikestävyys, bpm=beats per minute, %VO_{2max}=prosentuaalinen arvo maksimihapenkulutuksesta).

	Harjoitusajat tehoalueilla			Syke (bpm)		Hapenkulutus ml/kg/min (%VO _{2max})	
Osallistuja	Alue1	Alue2	Alue 3	Keskiarvo	Vaihteluväli	Keskiarvo	Korkein
PE 1	35 min	1 min	0 min	110	93–122	9 (36%)	13 (53%)
PE 2	5 min	28 min	5 min	140	95–172	23 (57%)	32 (80%)
PE 3	1 min	16 min	23 min	144	105–161	24 (67%)	29 (81%)
PE 4	0 min	14 min	25 min	155	99–183	30 (69%)	39 (89%)
PE 5	4 min	18 min	19 min	144	106–171	23 (67%)	30 (86%)
PE 6	16 min	23 min	0 min	131	93–161	18 (48%)	29 (75%)
PE 7	2 min	10 min	28 min	160	118–181	31 (69%)	38 (85%)

Perjantain Spinning Perus 45' -ryhmässä osallistujat polkivat keksiarvoisesti 9 minuuttia peruskestävyyden tehoalueella, 16 minuuttia vauhtikestävyyden tehoalueella ja 14 minuuttia maksimikestävyyden puolella. Osallistuneista kolme polkivat suurimman osan tunnista alueella 3 (maksimikestävyys), 45 minuutista yli 20 minuuttia. Vauhtikestävyyalueella (alue 2) suurimman osan tunnista polki kaksi osallistujaa ja yksi polkija onnistui polkemaan 35 minuuttia peruskestävyyden alueella (alue 1). Vain kaksi polkijaa onnistui pitämään kuormittumisensa perus- ja vauhtikestävyyalueilla. Perjantain ryhmä polki 45 minuutista keskimäärin 20 % peruskestävyyalueella, 35 % vauhtikestävyyalueella ja 31 % maksimikestävyyalueella.

Perjantain ryhmän keskiarvoinen syke oli 141, vaihteluväli sykkeissä oli 93–183 (keskiarvo 101–164). Ryhmän korkein keskisyke (160) oli 28 minuuttia maksimialueella polkeneella. Peruskestävyyalueella suurimman osan ajasta polkeneella keskisyke oli 110 ja sykehuippu vain 122, vaikka henkilön arvioitu maksimisyke oli 180.

Hapenkulutuksen keskiarvo perjantaina oli 23 ml/kg/min (59 % maksimihapenkulutuksesta). 45 minuutin aikana korkeimpaan hapenkulutukseen ylsi polkija Pe 4, jolla hapenkulutuksen huippu oli 89 % maksimihapenkulutuksesta, eli 39 ml/kg/min, keskiarvo tällä polkijalla oli sekin erinomainen 69 % VO_{2max} . Koko ryhmästä yli puolella osallistujista (4/7) hapenkulutuksen keskiarvo oli yli 60 % maksimista, jolloin kestävyysuorituksen vaikutukset ilmenevät tehokkaasti.

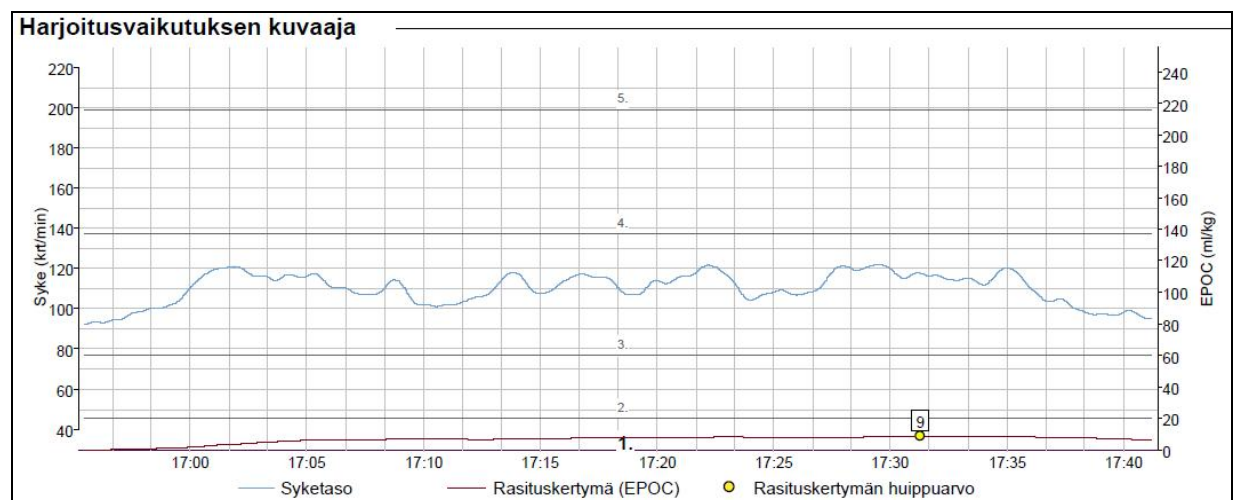
Perjantain ryhmän RPE:t vaihtelivat 12–19 välillä. Suurin osa osallistujista (57 %) arvioi tunnin raskaimman osuuden olleen rasittavaa (RPE 15 tai 16). Yksi osallistuja oli sitä mieltä, että RPE oli 12, eli hieman rasittavaa. Yksi piti tunnin raskainta osuutta hyvin rasittavana (RPE 17) ja yksi erittäin rasittavana (PRE 19). Keskimäärin tälle tunnille osallistujat pitivät tunnin rasittavuuden tasoa rasittavana (keskiarvo RPE 16).

Yksilöraporttiesimerkit perjantain ryhmästä

Tässä esittelemme muutaman esimerkin osallistujien keskuudesta. Esille tuomamme kuvaajat auttavat ymmärtämään tutkimuksessamme esiintyviä lukemia ja arvoja.

Esimerkki 1:	Henkilön taustatiedot	Mittausjakson tiedot
	Ikä 46	Pituus 00:45:34
	Pituus (cm) 176	Aikaväli 16:55:29 - 17:41:03
	Paino (kg) 112	Matalin syketaso 93
	Leposyke 60	Korkein syketaso 122
	Maksimisyke 180	Keskisyke 110
	Painoindeksi (BMI) 36,2	Huomiot
	Aktiivisuusluokka 7	

Esimerkkihenkilön taustatiedoista voimme huomata hänellä olevan ylipainoa (painoindeksi BMI 36,2) ja hän on arvioinut aktiivisuusluokakseen 7. 45 minuutin spinning perus tunnin aikana henkilön keskisyke oli 110 ja korkein syketasokin vain 122, vaikka henkilön arvioitu maksimisyke on 180. Tämä henkilö arvioi rasittumisensa (RPE) tasolle 12, hieman rasittava. Näiden tietojen perusteella voimme vain spekuloida, miksei henkilö saanut sykkeitään tunnin aikana nousemaan, vaikka aktiivisuusluokkakin on säännöllisen harjoittelun alueella.

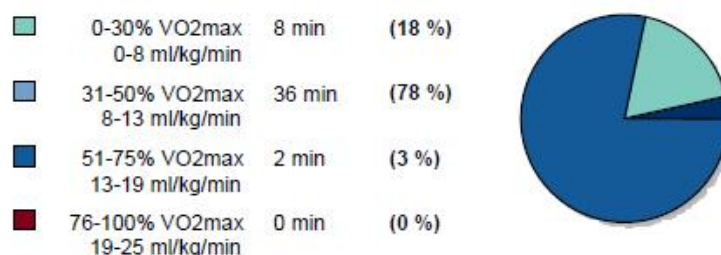


KUVIO 13. Harjoitusvaikutuksen kuvaaja.

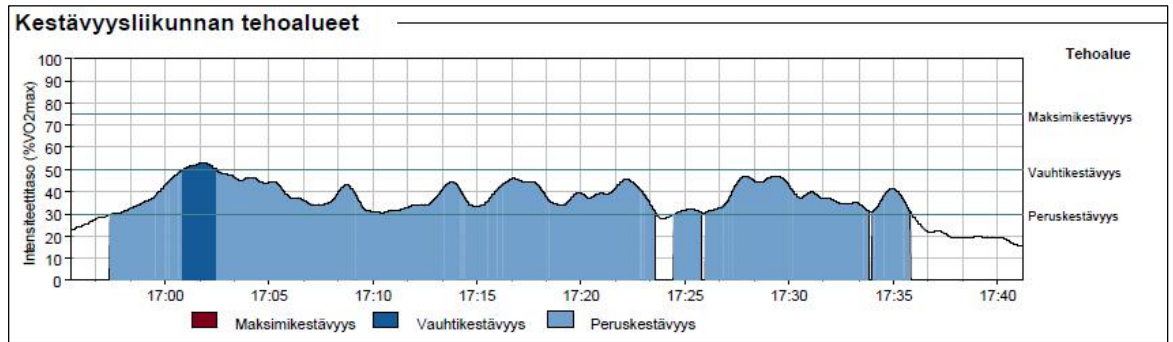
Yllä olevassa harjoitusvaikutuksen kuvaajassa (ks. kuvio 13) näemme kuinka henkilön syke ja rasituskertymä (EPOC) kehittyvät 45 minuutin aikana. Kuvaajassa näkyvät

poikkiviivat 1–5 osoittavat varsinaisia harjoitusvaikutuksen tasoja. Kuvaajassa punainen EPOC-käyrä ei varsinaisesti lähde nousuun missään harjoituksen vaiheessa, vaan se on matala kaari alusta loppuun. EPOCpeak tulee kylläkin oletetusti loppuvaiheilla tuntia, mutta sen lukema 9 on erittäin matala. Henkilön sykkeiden ollessa koko spinning-tunnin aikana 93–122 välillä, eikä merkittäviä sykepiikkejä ole, ei harjoittelu tällä intensiteetillä yllä kuin peruskestävyyden tasolle. Ajassa mitattuna tämä henkilö polki noin 36 minuuttia peruskestävyyden alueella ja vain muutamia minutteja vauhtikestävyyden alueella. Tämän polkijan harjoitusvaikutus jääkin vain tasolle 1, eli ei merkittävälle harjoitusvaikutuksen alueelle, joten harjoitus ei kehitä maksimaalista aerobista suorituskyyä.

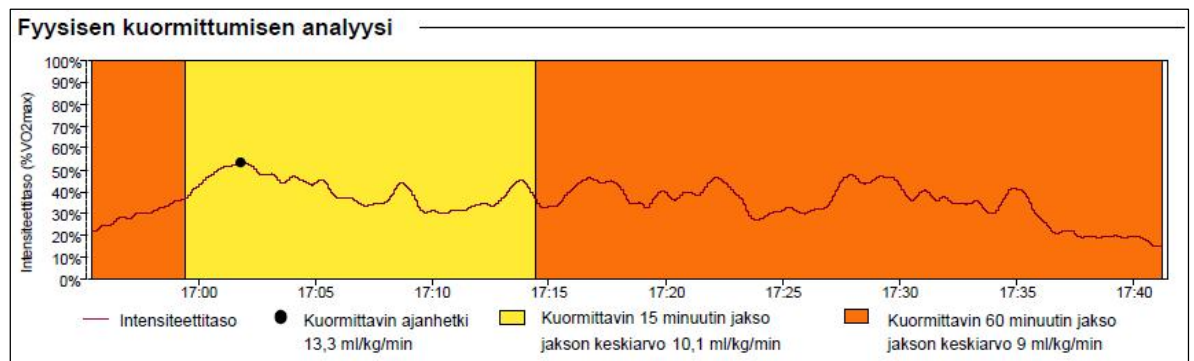
Seuraava ympyrädiagrammi (ks. kuvio 14) kuvaa fyysisen aktiivisuuden jakaantumista eri intensiteettitasoille sekä prosentuaaliset osuudet mittausjakson aikana. Prosenttiluvuista ja minuuttimääristä voimme selvästi huomata tämän henkilön suorituksen olleen valtaosaltaan (96 %) peruskestävyyden tehoalueilla, josta osa (8 min) jopa höyty- ja terveysliikunnan puolella. Lukemat vasemmalla kuvaavat tämän henkilön maksimihapenottokykyyn suhteutettuja raja-arvoja eri tehoalueiden välillä. 31–50 %VO_{2max} on hapenkulutuksellinen alue, jolla henkilö polki 36 minuuttia. Alle 50 % maksimihapenkulutuksesta jäävä liikunnallinen suoritus on vain vähän kehittävää.



KUVIO 14. Hapenkulutuksen diagrammi.



KUVIO 15. Kestävyyssiikunnan tehoalueiden kuvaaja.



KUVIO 16. Fyysisen kuormittumisen analyysin kuvaaja.

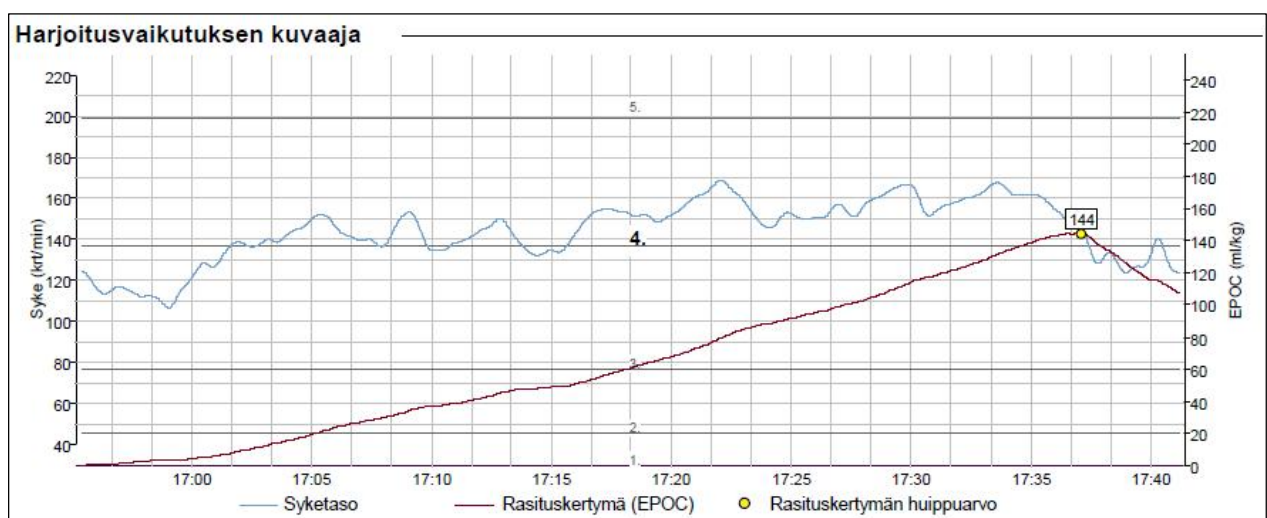
Edellisellä sivulla olevat kestävyyssiikunnan tehoalueiden ja fyysisen kuormittumisen analyysi -käyrät (ks. kuviot 15 ja 16) kuvaavat henkilön suorituksen intensiteettitasoa maksimihapenottokyvyn käyrällä. Ylempi kuvaaja kuvaa edellisen ympyrädiagrammin käyrän muodossa ja aikajanalla eri tehoalueilla. Käyrältä voimme huomata sen muutamien minuutin pätkän vauhtikestävyysalueella (yli 50 %VO₂max) olevan aivan tunnin alkupuolella (hieman yli kello 17.00). Fyysisen kuormittumisen analyysi kuvaa tarkemmin kuormittumisen kannalta merkittävät ajanjaksot. Näistä käyristä huomaamme, että henkilön kuormittavin pätkä ajoittuu tunnin alkupuolelle, kun kehoa vasta

tulisi lämmitellä tulevaan suoritukseen. Alun rasitus voikin olla syynä heikkoon loppu-tuntiin ja siihen, että tunnin kokonaisharjoitusvaikutus on vain tasolla 1.

Esimerkki 2:

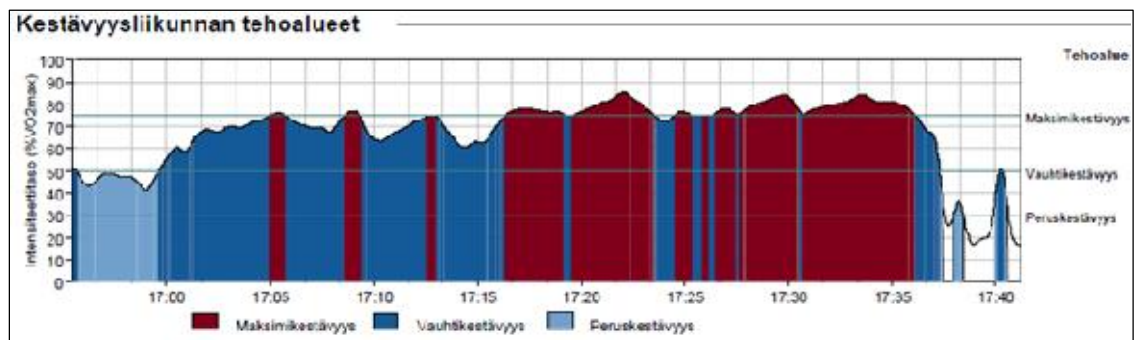
Henkilön taustatiedot		Mittausjakson tiedot	
Ikä	45	Pituus	00:45:37
Pituus (cm)	168	Aikaväli	16:55:27 - 17:41:04
Paino (kg)	68	Matalin syketaaso	106
Leposyke	60	Korkein syketaaso	171
Maksimisyke	181	Keskisyke	144
Painoindeksi (BMI)	24,1	Huomiot	
Aktiivisuusluokka	7		

Tämän henkilön taustatiedoista huomaamme hänen olevan normaalipainoinen 45-vuotias. Arvioitu maksimisyke henkilöllä on 181 ja hänen perjantain spinning-tunnin aikana saavuttama sykehuippu oli 171. Henkilön sykkeet vaihtelivat siis 106–171 välillä. Henkilö on arvioinut omaksi aktiivisuusluokakseen 7. Alla olevassa harjoitusvaikutuksen kuvaajassa (ks. kuvio 17) oleva sininen käyrä kuvaa henkilön syketaason vaihtelua suorituksen aikana. Käyrä osoittaa tunnin olleen intervallimainen, jolloin sykkeessä näkyy selkeitä nousu ja lasku vaihteita. Prosentuaalisen sykkeen keskiarvo oli 80 %HR_{max}, vaihteluväli 59–94 % maksimista.



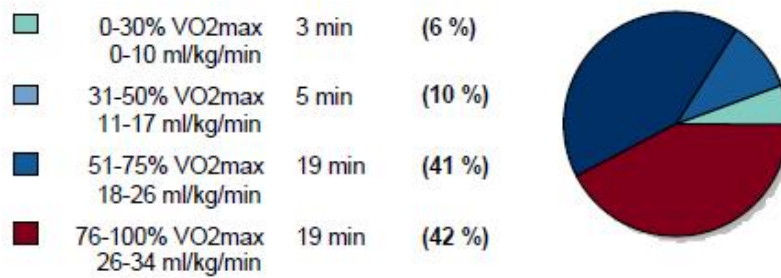
KUVIO 17. Harjoitusvaikutuksen kuvaaja.

Samassa kuvaajassa oleva EPOC ja sen huippuarvo näyttävät kehittyvän kestävyys-suorituksen omaisesti. Tällä henkilöllä, EPOCpeakin (144) tullessa spinning-tunnin loppuvaiheilla juuri ennen loppuverryttelyä, ja yltäessä tasolle 4, kuvaa hänen kuormittumisensa tasaisuutta ja voimavarojen oikeanlaista käyttöä. Näin ollen henkilön suorituksella oli erittäin kehittävä vaikutus maksimaaliseen aerobiseen suorituskyyneen.

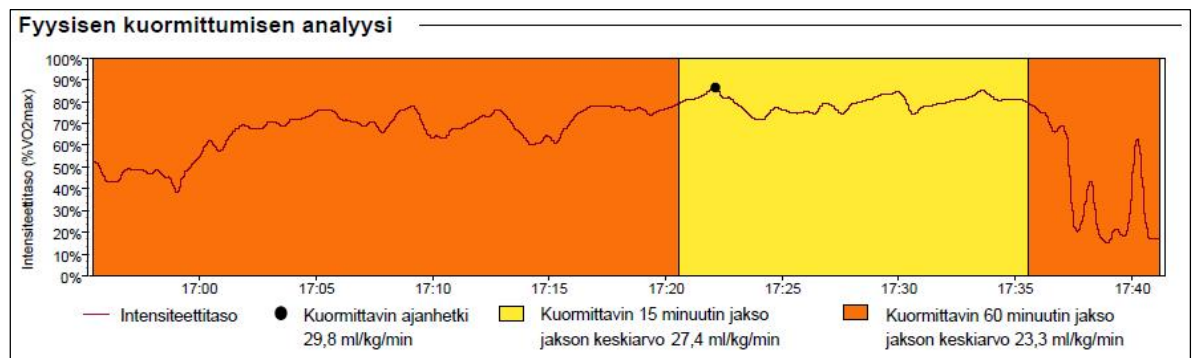


KUVIO 18. Kestävyysliikunnan tehoalueiden kuvaaja.

Kestävyysliikunnan tehoalueita tarkasteltaessa (ks. kuvio 18) tämän henkilön kohdalla huomaamme melko paljon punaista. Tämä tarkoittaa sitä, että henkilö on polkenut paljon myös maksimikestävyysalueella. Vasemmalla puolella kuvaajaa on jälleen harjoittelun intensiteetin tasot ilmaistu prosentuaalisena osuutena maksimihapenotto-kyvystä. Henkilön hapenotto pysyi 83 % ajasta yli 50 %VO_{2max}, 42 % ajasta jopa yli 76 %VO_{2max}, ja henkilön keskiarvo maksimihapenkulutuksessa on 67 % maksimista. Käyrästä ja ympyrädiagrammista (ks. kuvio 19) näemme henkilön käyttämän ajan tietyllä tehoalueella. Henkilö polki 19 minuuttia (42 %) 45 minuutin spinning-tunnista maksimikestävyysalueella, saman verran vauhtikestävyysalueella ja noin 8 minuuttia peruskestävyysalueella.



KUVIO 19. Hapenkulutuksen diagrammi.



KUVIO 20. Fyysisen kuormittumisen analyysin kuvaaja.

Fyysisen kuormittumisen analyysi -kuvaaja (ks. kuvio 20) näyttää henkilön kuormittavimman jakson spinning-tunnin aikana, mikä sijoittuu tunnin loppupuolelle. Tällä jaksolla hapenkulutuksen keskiarvo on 27 ml/kg/min (eli yli 76 % VO₂max). Intensiteettikäyrän lasku aivan tunnin lopulla kuvaa henkilön hapenkulutuksen laskua loppuverryttelyn aikana.

5.4.2 Sunnuntain Spinning Perus 45'

Seuraavassa taulukossa (ks. taulukko 11) on esitetty sunnuntain 45 minuutin spinning-tunnilla mitatuiden harjoitusajat eri tehoalueilla, syke keskiarvot ja vaihteluvälit sekä hapenkulutus.

TAULUKKO 11. Koonti sunnuntain ryhmästä. Tehoalueiden määrät ja ajat ovat yksilökohtaiset.

	Harjoitusajat tehoalueilla			Syke (bpm)		Hapenkulutus ml/kg/min (%VO2max)	
Osallistuja	Alue1	Alue2	Alue 3	KA	Vaihteluväli	KA	Korkein
SU 1	8 min	29 min	1 min	138	104–166	23 (55%)	32 (77%)
SU 2	7 min	27 min	4 min	142	98–170	25 (56%)	35 (79%)
SU 3	1 min	22 min	15 min	150	98–180	29 (62%)	39 (84%)
SU 4	8 min	22 min	7 min	145	105–173	22 (56%)	32 (80%)
SU 5	1 min	19 min	19 min	154	110–179	31 (65%)	39 (83%)
SU 6	3 min	35 min	2 min	140	111–171	25 (58%)	34 (79%)
SU 7	6 min	28 min	4 min	128	104–151	14 (56%)	20 (79%)
SU 8	5 min	14 min	21 min	136	96–162	18 (67%)	24 (89%)
SU 9	2 min	22 min	16 min	155	113–178	31 (65%)	38 (82%)
SU 10	1 min	9 min	29 min	152	102–172	25 (70%)	31 (88%)

Sunnuntain 45 minuutin spinning-tunnilla suurin osa osallistuneista onnistui polkemaan tavoitteellisella vauhtikestävyysalueella (alue 2) suurimman osan ajasta, eikä kenenkään suoritus ollut peruskestävyysalueella kuin joitakin minuutteja. Myös maksimikestävyysalueella minuutit vaihtelivat polkijoiden kesken. Kaksi polkijaa (SU 8 ja 10) pystyivät polkemaan suurimman osan tunnista maksimikestävyysalueella (alue 3) ja yhdellä polkijalla maksimi- ja vauhtikestävyysalueiden minuutit jakautuivat tasan (19 minuuttia molemmilla alueilla). Kokonaisuudessaan sunnuntain osallistujat polkivat keskimäärin noin 8 % peruskestävyysalueella, noin 50 % vauhtikestävyysalueella ja noin 27 % maksimikestävyysalueella.

Keskimääräinen syke oli sunnuntain ryhmässä 144, keskimääräinen vaihteluväli 104–170. Ryhmän sisällä tunnin aikana saavutettu korkein sykehuippu oli 180 (SU 3) ja matalin syke 96 (SU 8).

Hapenkulutuksen keskiarvo koko ryhmällä oli sunnuntaina 24 ml/kg/min (61 %VO_{2max}). Koko ryhmässä puolella polkijoista hapenkulutuksen keskiarvo oli yli 60 %, ja lopuillakin se ylsi 55 %:iin tai yli.

Sunnuntain tunnin osallistujista 60 % arvioi RPE:n 15:sta eli rasittavaksi. 20 %:n mielestä tunnin raskain osuus oli tasolla 18, eli hyvin rasittavaa. Yki koki rasittuneensa tasolle 16 ja yksi ei ollut vastannut kysymykseen.

5.5 55 minuutin ryhmien tulokset

Tässä kappaleessa on yhdistetty molemmat 55 minuutin spinning-tunnit (lauantai ja maanantai) ja tarkastelemme niitä kokonaisuutena. Tuomme esille mittausten tuomia perus- ja vauhtikestävyysominaisuuksien kannalta oleellisia tuloksia.

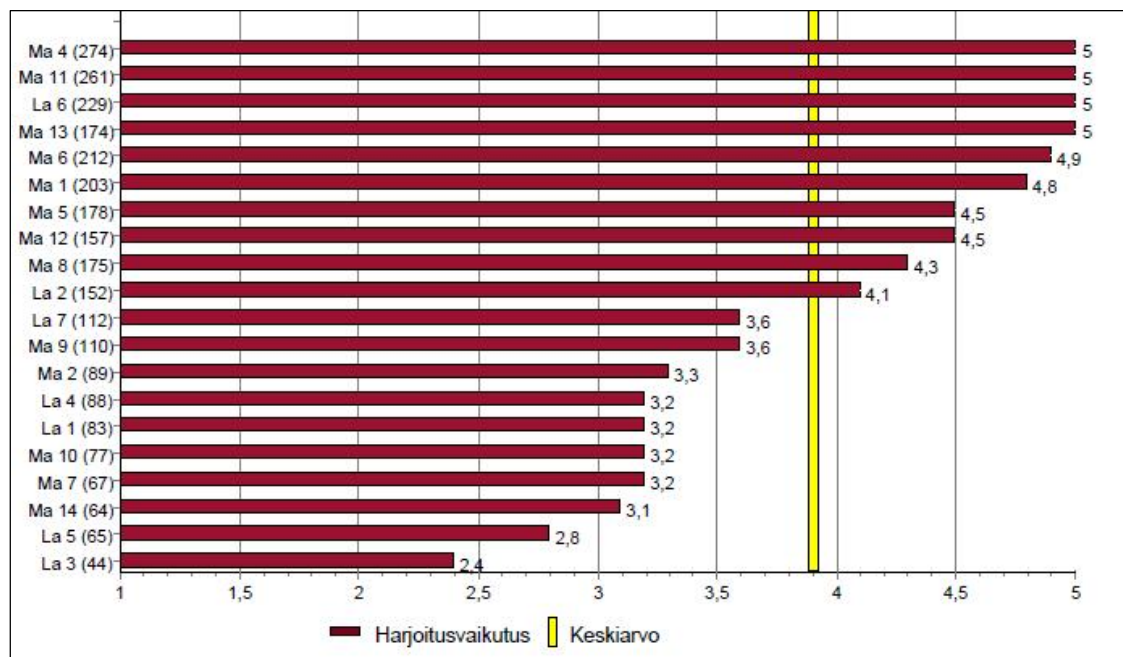
Ryhmän taustatiedot

Ryhmän koko	20 (n:19, m:1)
Ikä keskiarvo	29,6 (17 - 51)
BMI keskiarvo	25 (20,8 - 29)
METmax keskiarvo	11,4 (7,5 - 15)
Aktiivisuusluokka keskiarvo	6,8 (2 - 8,5)

Taustatiedoista selviää ryhmän koon olevan 20 henkilöä, joista 19 ovat naisia ja yhden olevan mies. Ryhmän keski-ikä on 30 ikähaitarin ollessa 17–51. Ryhmäläisten arvioitun aktiivisuusluokan keskiarvo on 6,8 ja vaihteluväli 2-8,5.

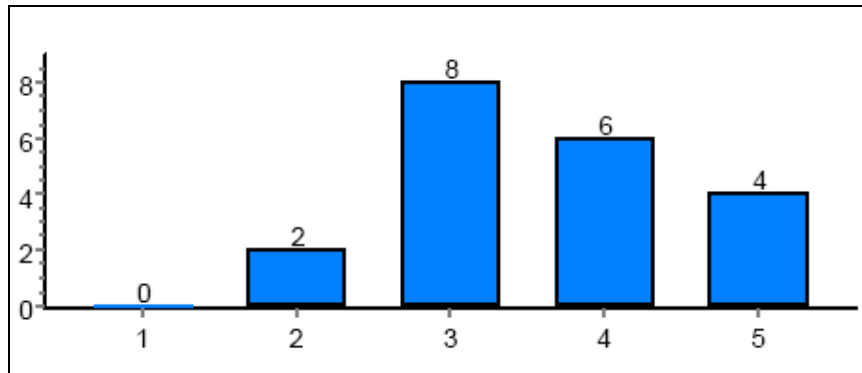
Alla oleva kuvaaja (ks. kuvio 21) näyttää jokaisen henkilön saavuttaman harjoitusvaihtelutuksen tason ja osallistujan tunnuksen perässä suluissa on heidän yksilölliset EPOCpeakit, eli rasituskertymän huippuarvot. Ryhmän harjoitusvaikutusarvot vaihte-

livat 2,4–5 välillä. Keskiarvo harjoitusvaikutuksessa oli 20 osallistujan kesken 3,9, eli kehittävä harjoitusvaikutus.



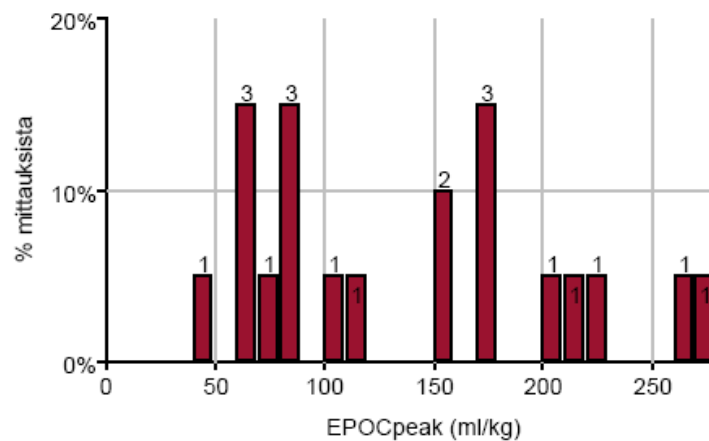
KUVIO 21. Ryhmien yhteinen harjoitusvaikutuksen kuvaaja.

Seuraava pylväsdiagrammi (ks. kuvio 22) kuvaa kullekin harjoitusvaikutuksen tasolle yltäneiden henkilöiden lukumäärän. Kuvaajasta huomaamme kahden jääneen tasolle 2, kahdeksan henkilön yltäneen yli tason 3, kuusi yli tason 4, ja neljä menivät jopa tasolle 5. Kaiken kaikkiaan 90 % polkijoista ylsi harjoitusvaikutukseltaan kestävyys-kuntaa kehittävä tasolle. Loput 10 % jäivät ylläpitävän harjoitusvaikutuksen tasolle.



KUVIO 22. Harjoitusvaikutuksen jakauman kuvaaja.

Alla olevassa kuvaajassa (ks. kuvio 23) kuvatut EPOC-tasot eli rasisuskertymätasot vaihtelivat välillä 44–274. EPOC-tasot jakautuivat todella tasaisesti kyseiselle välille vaikka vaihteluväli olikin varsin suuri. EPOC Peak arvojen ryhmän keskiarvo oli 141.



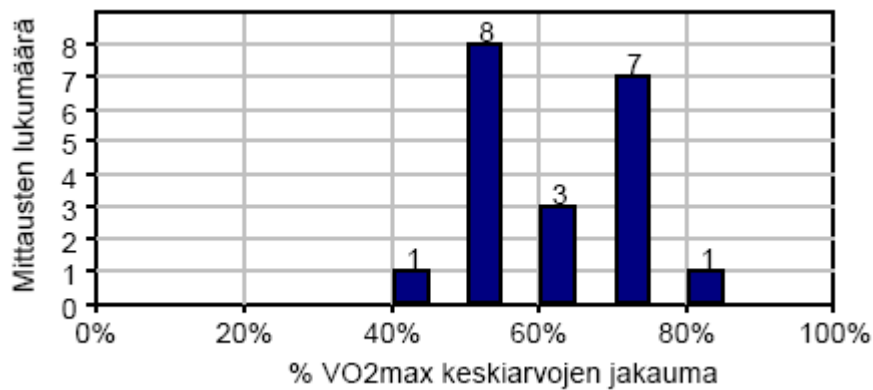
KUVIO 23. EPOCin jakautumisen kuvaaja.

Alla olevan kuvaajan (ks. kuvio 24) mukaan ryhmän keskiarvoinen keskisyke oli 150. Ryhmän sisäiset sykkeiden keskiarvot vaihtelivat välillä 133–177. Kaikkein korkein sykehuippu oli 209. Osallistujien prosentuaaliset keskiarvoiset sykkeet olivat 78,4 % maksimisykkeestä. 78,4 % maksimisykkeestä vastaa kestävyysalueen tehoalueissa vauhtikestävyysaluetta (Aalto 2006, 23).

Sykemuuttujat	Mittausten keskiarvo	Matalin ja korkein arvo		
Keskisyke (krt/min)	150	133	-	177
Matalin syketaso (krt/min)	113	85	-	149
Korkein syketaso (krt/min)	178	153	-	209
Syke % maksimista	78,4 %	68,4 %	-	89,1 %
% HRR	68,6 %	54,4 %	-	84,5 %

KUVIO 24. Sykemuuttujien kuvaaja.

Seuraavan sivun kuvaaja (ks. kuvio 25) kuvaa yhdistetyn ryhmän hapenkulutusta. Hapenkulutus on kuvattu prosentteina maksimihapenottokyvystä. Yhdellätoista, eli 55 %:lla, ryhmäläisistä hapenkulutuksen keskiarvo oli yli 60 % VO_{2max} . Kaiken kaikkiaan 95 % ryhmäläisistä polki 55 minuutin spinning-tunnin riittävän kuormittavasti kestävyyskuntoon kehittäen. Vain yksi henkilö ryhmästä jäi keskimääräiseltä hapenkulutukseltaan alle 50 % VO_{2max} .



KUVIO 25. Hapenkulutuksen jakauman kuvaaja.

5.5.1 Lauantain Spinning Perus 55'

Seuraavalla sivulla oleva taulukko (ks. taulukko 12) kuvaa yksilöiden kuormittumista eri tehoalueilla. Alue 1 vastaa peruskestävyysaluetta, alue 2 vauhtikestävyysaluetta ja alue 3 maksimikestävyysaluetta. Lauantain spinning-tunnille osallistuneista vain yksi polki suurimman osan tunnista maksimikestävyysalueella. Loput osallistujista polkivat suurimman osan tunnista vauhtikestävyysalueella, mutta prosentuaaliset erot vaihtelivat osallistujien kesken. Keskiarvoisesti ryhmä työskenteli noin 20 % peruskestävyysalueella, 60 % vauhtikestävyysalueella ja noin 20 % maksimikestävyysalueella koko tunnin kestästä. Kaiken kaikkiaan kyseisen ryhmän kohdalla voisi yleistää tunnin olleen vauhtikestävyysominaisuuksia kehittävä tunti. Saavutetut EPOC-tasot eli raskautuskertymätasot vaihtelivat ryhmässä 44–229 välillä.

TAULUKKO 12. Koonti lauantain ryhmästä.

	Harjoitusajat tehoalueilla			Syke (bpm)		Hapenkulutus ml/kg/min (%VO ₂ max)	
Osallistuja	Alue1	Alue2	Alue 3	Keskiarvo	Vaihteluväli	Keskiarvo	Korkein
LA 1	17 min	24 min	6 min	133	88–179	22 (51 %)	35 (83 %)
LA 2	0 min	29 min	19 min	159	122–180	31 (66 %)	39 (83 %)
LA 3	8 min	32 min	0 min	136	85–166	23 (50 %)	36 (76 %)
LA 4	10 min	29 min	11 min	140	109–180	21 (59 %)	32 (91 %)
LA 5	15 min	32 min	4 min	134	99–161	18 (57 %)	26 (81 %)
LA 6	1 min	13 min	39 min	167	126–187	30 (74 %)	36 (89 %)
LA 7	6 min	32 min	11 min	140	98–176	24 (60 %)	34 (87 %)

Lauantain ryhmän keskisyke tunnin ajalta oli 144. Tunnin korkein sykehuippu oli 187 ja matalin syke 85. Ryhmän keskiarvoinen sykevaihteluväli oli 104–176. Tunnin sykevaihteluvälilukemat ovat käsi kädessä tehoalueilla kuormittumisen kanssa, sillä yksilö, jolla oli tunnin matalimmat sykkeet, ei yltänyt tunnin aikana maksimikestävyysalueelle laisinkaan, kun taas tunnin korkeimmat sykkeet saavuttanut polki maksimikestävyysalueella lähes 40 minuuttia koko tunnista.

Taulukosta havaitaan yksilöiden hapenkulutuksen tasot. Koko ryhmän hapenkulutuksen keskiarvo oli 24 ml/kg/min eli 60 % ryhmän maksimihapenottokyvyn keskiarvosta. Tunnin korkein hapenkulutuksen huippu yksilöllä (La 4) oli 91 %VO_{2max} ja vastaava arvo koko ryhmän keskiarvona oli 84%VO_{2max}.

Lauantain tunnilla 57 % osallistujista määritteli tunnin raskaimman osuuden RPE:ksi 17 eli hyvin rasittavan. 29 % osallistujista määritteli RPE:ksi 14 eli rasittavan ja 14 % 13 eli hieman rasittavan. Näin ollen suurin osa spinning-tunnille osallistuneista piti

tuntia hyvin kuormittavana ja vain vähemmistön subjektiivinen arvio tunnista oli hieman kuormittavana.

5.5.2 Maanantain Spinning Perus 55'

Seuraavalla sivulla olevasta taulukosta (ks. taulukko 13) voidaan päätellä, että kyseinen maanantain Spinning Perus 55' -tunti on ollut melko raskas, sillä 46 % osallistujista työskenteli yli puolet harjoituksesta maksimikestävyysalueella. 15 % osallistujista pysyi puolet tunnista vauhtikestävyysalueella ja puolet tunnista maksimikestävyysalueella. Loput, eli 39 %, polkijoista taas pysyivät lähes koko tunnin vauhtikestävyysalueella. Osallistujat polkivat keskimäärin 8,5 % peruskestävyysalueella, 47 % vauhtikestävyysalueella ja 21 minuuttia 44,5 % maksimikestävyysalueella, joten yhteenvetona voidaan sanoa tunnin olleen pääasiassa vauhti- sekä maksimikestävyysominaisuuksia kehittävä. Taulukosta käy ilmi myös yksilölliset sykkeiden vaihtelut. Koko ryhmän korkein sykepiikki oli 209 ja korkein keskisyke oli 177, nämä tosin eri henkilöillä. Ryhmän keskiarvo keskisykkeistä oli 154 ja keskiarvoinen sykevaihteluväli oli 118–179.

TAULUKKO 13. Koonti maanantain ryhmästä.

	Harjoitusajat tehoalueilla			Syke (bpm)		Hapenkulutus (%VO ₂ max)	
	Alue1	Alue2	Alue 3	Keskiarvo	Vaihteluväli	Keskiarvo	Korkein
Osallistuja							
MA 1	0min	6min	40min	150	121–164	24 (73 %)	27 (85 %)
MA 2	8 min	35 min	5 min	141	101–175	25 (59 %)	34 (82 %)
MA 4	1min	7 min	40 min	177	149–196	37 (80 %)	43 (94 %)
MA 5	1 min	18 min	27 min	162	122–190	29 (71 %)	38 (91 %)
MA 6	3 min	14 min	30 min	175	124–209	38 (72 %)	50 (95 %)
MA 7	8 min	36 min	3 min	140	110–175	20 (58 %)	30 (85 %)
MA 8	1 min	20 min	26 min	160	120–183	31 (72 %)	37 (87 %)
MA 9	6 min	31 min	10 min	146	105–174	24 (64 %)	32 (84%)
MA 10	10 min	34 min	3 min	137	105–163	21 (58 %)	29 (77 %)
MA 11	3 min	10 min	36 min	169	121–193	33 (78 %)	42 (98 %)
MA 12	3 min	23 min	22 min	152	120–177	23 (69 %)	29 (86 %)
MA 13	0 min	19 min	28 min	156	127–172	19 (73 %)	22 (83 %)
MA 14	5 min	38 min	0 min	134	108–153	20 (56 %)	27 (74 %)

Edellisen taulukon oikea palsta kuvaa yksilöiden hapenkulutusta. Taulukossa on kuvattuna niin keskiarvo kuin korkeinkin arvo. Ryhmän keskiarvo hapenkulutuksesta oli 68 % VO₂max kun taas korkeimman hapenkulutuksen keskiarvo oli 86 %VO₂max. Yksilötasolla kaikista korkein hetkellinen hapenkulutuksen arvo oli 98 %VO₂max ja korkein yksilön keskiarvoinen hapenkulutus oli 80 %.

Maanantain tunnilla 16,7 % osallistujista arvioi rasittavuuden tunteen tunnin rasikaimman osion jälkeen erittäin rasittavaksi, RPE 19. Osallistujista 25 % määritteli RPE:ksi 18, mikä myös tarkoittaa erittäin rasittavaa. 16,7 % osallistujista määritteli RPE:ksi 17 ja 16,7 % 16, molemmat kuvaavat kuormitusta hyvin rasittavaksi. Loput 16,7 % määrittelivät kuormituksen rasittavaksi eli RPE 15. Osallistujien määrittämien

RPE-arvojen perusteella voidaan päätellä tunnin olleen hyvin rasittava, sillä kaikki osallistujat arvioivat raskaimman osuuden vähintään rasittavaksi ja osa jopa erittäin rasittavaksi. RPE- arvot antavat hyvän käsityksen osallistujien omista tuntemuksista ja tukevat saamiamme tutkimustuloksia, sillä maanantain ryhmän sykevälivaihtelu-kaaviot kuvaavat tunnin olleen kuormittava sykkeiden ja kestävyys-tehoalueiden mukaan ja RPE- arvot taas kuvaavat henkilön tuntemuksia subjektiivisesti.

Yksilöraporttiesimerkit maanantain ryhmästä

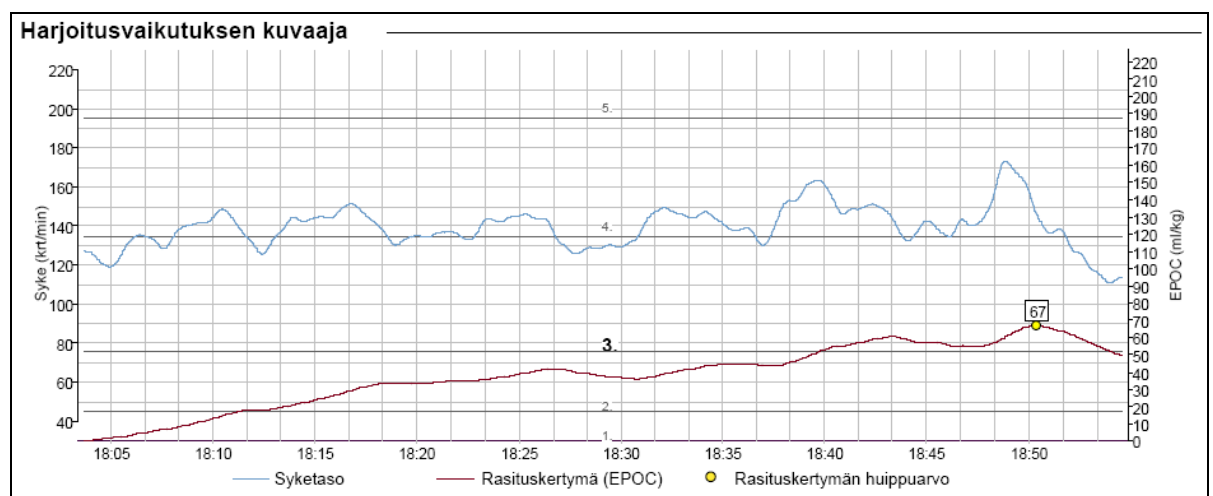
Esimerkki 3.

Henkilön taustatiedot		Mittausjakson tiedot	
Ikä	36	Pituus	00:50:46
Pituus (cm)	174	Aikaväli	18:03:40 - 18:54:26
Paino (kg)	78	Matalin syketaso	110
Leposyke	60	Korkein syketaso	175
Maksimisyke	187	Keskisyke	140
Painoindeksi (BMI)	25,8	Huomiot	
Aktiivisuusluokka	6		

Esimerkkihenkilön taustatiedoista huomaamme henkilön olevan 36-vuotias normaali-painon ylärajoilla oleva nainen (BMI 25,8). Hän on arvioinut aktiivisuusluokakseen 6. 55 minuutin Spinning Perus -tunnin aikana henkilön keskisyke oli 140. Korkein henkilön sykepiikki oli 175, mikä on jo melko lähellä henkilön arvioitua maksimisykettä (187). Henkilö arvioi rasittumisensa tunnin raskaimman osuuden jälkeen tasolle 15 (RPE), rasittava.

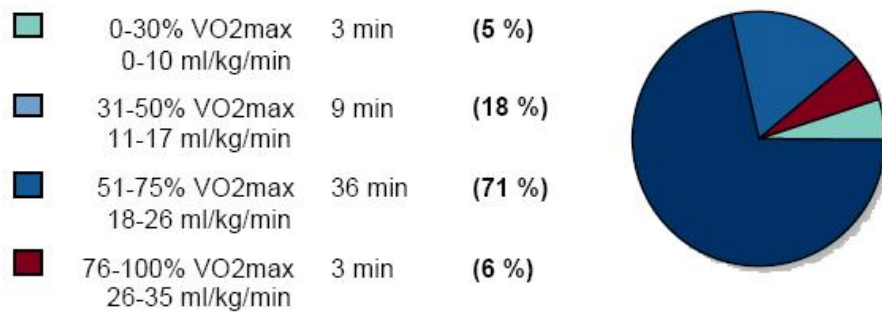
Seuraavasta harjoitusvaikutuksen kuvaajasta (ks. kuvio 26) voimme havaita henkilön sykkeen ja rasisuskertymän (EPOC) kehittymisen 55 minuutin spinning-tunnin aikana. Kuvaajassa näkyvät poikkiviivat 1-5 osoittavat varsinaisia harjoitusvaikutuksen tasoja. Kuvaajan punainen käyrä (EPOC-käyrä) lähtee heti tunnin alusta loivaan nousuun. Nousua tapahtuu aina tunnin loppuun asti, mutta nousu on hieman ”poukkoilevaa”. Optimaalinen EPOC-käyrä on alkulämmittelystä loppuverryttelyn alkuun tasaisesti nouseva ja mitä korkeammalle käyrä nousee, sitä kuormittavampi harjoitus on. Esimerkkihenkilön käyrä kuvaa sitä, että harjoituksen kuormittavuus ja intensiteetti on

kasvanut ikään kuin portaittain, sillä käyrä ei nouse tasaisesti vaan hieman poukkoillen. Käyrän nousujohteisuus on kuitenkin positiivinen ilmiö, sillä se kertoo kuormituksen kasvusta ja henkilö on harjoituksen aikana yltänyt harjoitusvaikutukseltaan tasolle 3 (EPOCpeak 67). Kuvaajasta voidaan tarkastella myös henkilön sykkeiden vaihtelua koko tunnin ajalta.



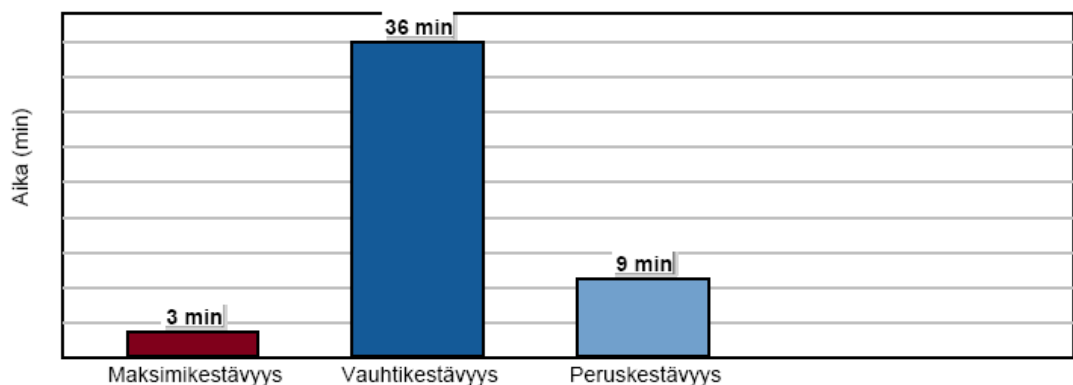
KUVIO 26. Harjoitusvaikutuksen kuvaaja.

Seuraava ympyrädiagrammi (ks. kuvio 27) kuvaa fyysisen aktiivisuuden jakautumista eri intensiteettitasoille. Kuvaajan prosenttiosuudet kertovat henkilön työskennelleen suurimman osan eli 71 % harjoituksesta vauhtikestävyystasolla eli hapenkulutus on ollut 51–75 % VO_{2max} . Kyseisellä alueella työskentely on kestävyysominaisuuksia kehittävää. Vauhtikestävyysalueen lisäksi henkilö on työskennellyt hetkellisesti myös maksimikestävyys, peruskestävyys sekä arkiaktiivisuuden alueilla.



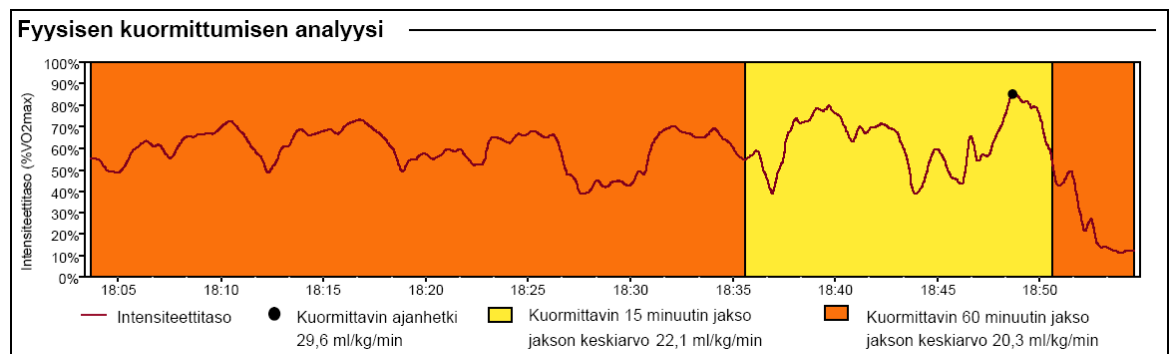
KUVIO 27. Hapenkulutuksen diagrammi.

Seuraavalla sivulla oleva kestävyysliikunnan tehoalueiden pylväsdiagrammi (ks. kuvio 28) kuvaa tehoalueilla työskentelyn ajallisen jakautumisen. Kuvaajasta voidaan havaita henkilön työskennelleen selvästi suurimman osan harjoituksesta vauhtikestävyyden tehoalueella. Henkilö on yltänyt myös hetkellisesti (3 minuuttia) maksimikestävyyden tehoalueelle.



KUVIO 28. Pylväsdiagrammi tehoalueilla työskentelyajoista.

Alla oleva fyysisen kuormittumisen analyysi -käyrä (ks. kuvio 29) kuvaa henkilön suorituksen intensiteettiä maksimihapenottokyvyn käyrällä. Kuvaajasta huomaamme henkilön kuormittavimman ajanhetken olevan aivan tunnin lopussa ennen loppuverryttelyn alkamista. Kuormittavin ajanhetki ajoittuu näin ollen henkilön kuormittavimman 15 minuutin ajanjaksolle. Käyrä kuvaa hyvin harjoituksen intensiteetin vaihteluita, sillä henkilön hapenkulutus vaihtelee tunnin aikana samoin kuten harjoitusvaikutuksen kuvaajassa esiintyvä sykekäyräkin.



KUVIO 29. Fyysisen kuormittumisen analyysi.

Esimerkki 4.

Henkilön taustatiedot

Ikä	26
Pituus (cm)	166
Paino (kg)	64
Leposyke	60
Maksimisyke	193
Painoindeksi (BMI)	23,2
Aktiivisuusluokka	7

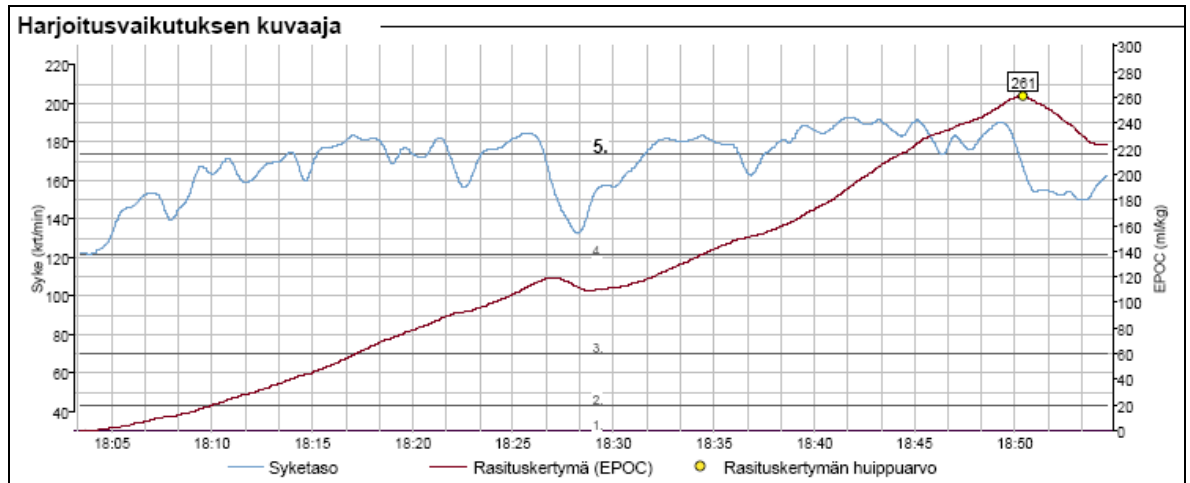
Mittausjakson tiedot

Pituus	00:51:02
Aikaväli	18:03:25 - 18:54:27
Matalin syketaso	121
Korkein syketaso	193
Keskisyke	169
Huomiot	

Esimerkkihenkilön taustatiedot kertovat henkilön olevan 26-vuotias normaalipainoinen nainen (BMI 23,2). Henkilön itse arvioima aktiivisuusluokka on 7. 55 minuutin spinning-tunnin aikana henkilön keskisyke oli 169 ja korkein sykehuippunsa 193.

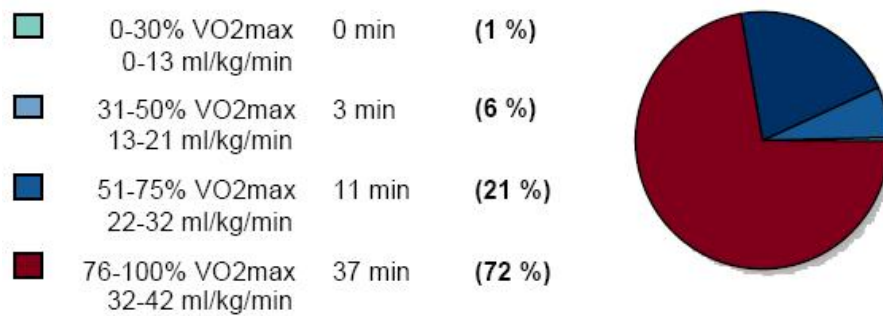
Henkilö ylsi harjoituksen aikana maksimisykkeeseensä, sillä hänen arvioitu maksimisykkeensä on 193. Voimme kuitenkin päätellä henkilön oikean maksimisykkeen olevan korkeampi, sillä hän arvioi rasittumistaan tunnin raskaimman osuuden jälkeen RPE 17 (hyvin rasittava) ja jos hän olisi yltänyt oikeaan maksimisykkeeseensä, tulisi subjektiivisen tuntemuksen olla maksimaalisen rasittava.

Seuraavan sivun harjoitusvaikutuksen kuvaajasta (ks. kuvio 30) voimme havaita henkilön sykkeen ja rasisuskertymän (EPOC) kehittymisen 55 minuutin spinning-tunnin aikana. Kuvaajassa näkyvät poikkiviivat 1-5 osoittavat varsinaisia harjoitusvaikutuksen tasoja. Kuvaajan punainen käyrä (EPOC-käyrä) lähtee tunnin alusta tasaiseen nousuun, mutta tunnin keskivaiheilla se tekee pienen laskevan mutkan ja lähtee uudestaan nousuun. Käyrä jatkaa puolivälin notkahduksen jälkeen tasaisesti aina loppuverryttelyn alkuun asti. Henkilön EPOC-käyrä kertoo henkilön kyynteen kasvattamaan ja ylläpitämään harjoituksen intensiteettiä lukuun ottamatta pientä tasannevaihetta harjoituksen puolella välissä. Käyrästä voidaan päätellä henkilön onnistuneen arvioimaan voimavaroja hyvin harjoituksen aikana, sillä harjoituksen intensiteetti ja kuormittavuus kasvoi tasaisesti harjoituksen ajan. Henkilön rasisuskertymähuippu eli EPOCpeak oli 261. Kyseinen arvo määrittelee henkilön harjoitusvaikutukseksi tason 5, eli tilapäisen ylikuormittumisen. Tämä ei kuitenkaan ole vaarallista, jos harjoitusta seuraa riittävä palautuminen ja vastaavia harjoituksia ei tehdä peräkkäisinä päivinä. Kuvaajasta voidaan tarkastella myös henkilön sykkeiden vaihtelua tunnin aikana.



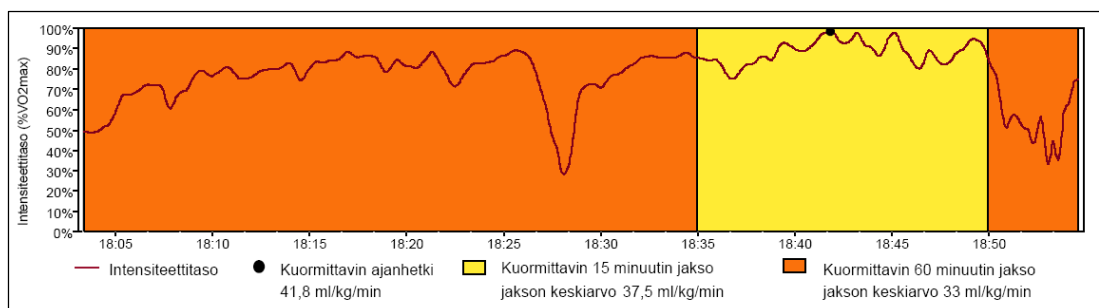
KUVIO 30. Harjoitusvaikutuksen kuvaaja.

Seuraava ympyrädiagrammi (ks. kuvio 31) kuvaa fyysisen aktiivisuuden jakautumista eri intensiteettitasoille. Kuvaajan prosenttiosuudet kertovat henkilön työskennelleen suurimman (72 %) maksimikestävyyden tehoalueella, jolloin hapenkulutus on yli 76 % $\text{VO}_{2\text{max}}$. Henkilö työskenteli 21 % harjoituksesta vauhtikestävyyden tehoalueella ja hetkellisesti myös arkiaktiivisuuden- ja peruskestävyyden alueilla. Kestävyyssominaisuuksien kehittymisen kannalta hapenkulutuksen tulee olla yli 50 % $\text{VO}_{2\text{max}}$. Henkilön hapenkulutus on ollut yli tämän tason 93 % harjoituksesta, joten voidaan todeta harjoituksen olleen kestävyssominaisuuksia kehittävä.



KUVIO 31. Hapenkulutuksen diagrammi.

Alla oleva fyysisen kuormittumisen analyysi -käyrä (ks. kuvio 32) kuvaa henkilön suorituksen intensiteettiä maksimihapenottokyvyn käyrällä. Kuvaajasta huomaamme henkilön kuormittavimman ajanhetken ajoittuvan tunnin loppuvaiheille. Kuormittavin ajanhetki ajoittuu harjoituksen kuormittavimman 15 minuutin jaksolle. Intensiteetikäyrästä voidaan havaita sama pieni notkahdus kuin aiemmin esitellyssä harjoitusvaikutuksen kuvaajasta. Kuvaajasta on havaittavissa se, että henkilö on kyennyt säilyttämään harjoituksen intensiteetin hyvin, sillä hapenkulutuksen käyrä ei tee suuria notkahduksia lukuun ottamatta harjoituksen puolivälissä olevaa laskua. Harjoituksen lopussa hapenkulutus lähtee laskuun loppuverryttelyn alkaessa.



KUVIO 32. Fyysisen kuormittumisen analyysin kuvaaja.

5.6 Yhteenveto

Mittaamiemme 45 ja 55 minuutin ryhmien yhteenveto osoittaa osallistujien polke-
neen keskimäärin vauhtikestävyysalueella. Kenenkään harjoitus ei jäänyt keskimää-
räisesti alle peruskestävyyden tehoalueen. Harjoitusvaikutukseltaan 88 % 45 minu-
utin ryhmäläisistä ylsivät tasolle 3 tai yli, joten harjoituksella oli vähintään kehittävä
vaikutus. Edellä mainitussa ryhmässä keskimääräinen syke spinning-tunnin aikana oli
75,6 %HR_{max} ja 53 %:lla hapenkulutus oli yli 60 %VO_{2max}. 55 minuutin ryhmässä kes-
kimääräinen harjoitusvaikutus 90 %:lla oli tasolla 3 tai yli. Ryhmän keskimääräinen
syke tunnin aikana oli 78,4 %HR_{max} ja hapenkulutus 55 %:lla yli 60 %VO_{2max}. Prosen-
tuaaliset arvot sykkeistä ja hapenkulutuksesta molemmissa ryhmässä suurimmalla
osalla menivät tasolle, jolla harjoittelemisen tapahtuu keskimäärin vauhtikestävyys-
den tehoalueella.

Kaikista osallistuneista 54 %:lla hapenkulutuksen keskiarvo oli yli 60 %VO_{2max} ja mo-
lempien ryhmien keskisykkeiden keskiarvot ylittivät 75 %HR_{max}. Hapenkulutuksen ja
sykkeiden prosentuaaliset osuudet ylittivät aerobisen kynnyksen ja näin ollen ovat
vauhtikestävyysalueella. 46 %:lla osallistuneista hapenkulutuksen keskiarvo oli pe-
ruskestävyyssominaisuuksia kehittävällä tasolla. Johtopäätöksenä tutkimustulostem-
me mukaan spinning on vauhtikestävyysominaisuuksia kehittävä laji.

Spinning Perus -tunneilla tavoitteena on kehittää perus- ja vauhtikestävyyttä, ja tun-
tien tarkoitus on muun muassa tutustuttaa uusia asiakkaita lajin pariin. Perus -
tunneilla poljetaan yleisesti ottaen pitkäkestoisesti ja matalalla intensiteetillä, mutta
yksilöt voivat halutessaan muokata tunnista raskaamman. Tutkimuksen tulokset kui-
tenkin osoittavat merkittävällä osalla osallistuneista harjoitusvaikutuksen menneen
jopa tilapäisen ylikuormituksen tasolle. Osallistuneiden sykkeiden keskiarvoistakin on
nähtävissä tunnin kuormittavuuden olleen yllättävän raskasta perustunnin tasolla.

6 POHDINTA

Tutkimuksemme tavoite toteutui, sillä tulosten perusteella voidaan todeta spinningin olevan kestävyyskuntoa kehittävää liikuntaa. Tulokset osoittavat hapenkulutuksen ja sykkeiden perusteella suurimmalla osalla osallistuneista polkemisen tapahtuneen vauhtikestävyysalueella. Molemmissa ryhmissä oli yksilöllisiä variaatioita mittaustulosten suhteen. Joitakin yksilöitä sijoittui sykevälivaihteluiden ja hapenkulutuksen perusteella kestävyysalueiden yläpäähän. Mittaustulokset olivat yllättäviä. Yksilöllisiä sykekeskiarvoja (ks. TAULUKKO 10, 11, 12 ja 13) tarkasteltaessa on huomattavissa Spinning Perus -tunnille oletettua korkeammat keskisykkeet. Yhtenevät tulokset ilmenivät myös hapenkulutuksen suhteen. Huomioitavaa on, että joitakin osallistujia onnistui polkemaan suurilta osin tunnin peruskestävyysalueella yltämällä hetkellisesti vauhtikestävyysalueelle. Nämä henkilöt saavuttivat Perus -tunnille asetetut tavoitteet.

Yllättävää oli, kuinka moni loppujen lopuksi polki suhteellisen suuren osuuden tunnista maksimikestävyysalueella. Maksimikestävyysalueella poljettujen osuuk-sien määrät ja kestot selittynevät yksilöiden antamien taustatietojen (pituus, paino, ikä) ja arvioimansa aktiivisuusluokan mahdollisilla epätotuudenmukaisuuksilla, Hyvinvointianalyysi-ohjelman käyttämän yksilöllisen ikävakioidun maksimisykkeen paik-kansapitävyydellä. Osa kuormittavimmista suorituksista voi selittyä yksilön tavoitteen-
na olleesta raskaasta spinning-harjoituksesta. Tilapäisen ylikuormittumisen tila ei kuitenkaan ole vaarallista, jos harjoitusta seuraa riittävä palautuminen ja jos vastaav-
anlaisia raskaasti kuormittavia harjoituksia ei tehdä jatkuvasti.

Yksilön kuormittumiseen vaikuttaa myös ohjaajan rooli tunnin aikana. Tutkimustulos-
temme mukaan voidaan todeta Perus -tunnin intensiteetin olleen liian korkea – tun-
nin tavoitteet huomioon ottaen. Ohjaajat vaihtelivat mittaamillamme tunneilla, per-
jantain ja lauantain tunneilla oli sama ohjaaja ja muita tunteja ohjasivat eri ohjaajat.
Emme tarkemmin tutkineet varsinaista ohjaajan roolia, mutta mielestämme se vai-
kuttaa oleellisesti spinning-tunnin sisältöön, yksilöiden motivointiin ja voi antaa ta-

voitteen harjoitukselle. Tärkeää on, että ohjaaja antaa polkijoille mahdollisuuksia muokata harjoitusta oman kunnon ja tavoitteiden mukaan. Ohjaajan rooli korostuu etenkin ensikertalaisten tai vähän kokemusta omaavien henkilöiden ohjauksessa. Ohjaajan tulisikin ennen tuntia selkeästi ilmoittaa tunnilla tavoiteltavat rasituksen tasot ja tuntemukset, jotta osallistujat kykenisivät kuormittamaan itseään optimaalisesti tunnin aikana. Ohjaajien roolia spinning-tunnilla olisikin hyvä tutkia tarkemmin, jotta sen vaikutus harjoittelemiseen selviäisi. Ohjaajien roolin vaikutusta tutkittaessa voisikin hyödyntää enemmän kyselytutkimustyyppisiä avoimia vastausmahdollisuuksia ja huomioida sekä ryhmäläisten kokemukset että ohjaajien omat mielipiteet.

Käyttämämme tutkimusmenetelmä toimi tavoitteidemme saavuttamiseksi hyvin. Tutkimuksen luotettavuuden mahdollistamiseksi rajasimme otoksesta pois sydän- ja verisuonitauteja sairastavat henkilöt, jotta mittauksiin liittyvät virheet minimoitiin, mutta kuitenkin kaikki olivat tervetulleita tunnille polkemaan. Mittausvälineistön toimivuus vaikutti tutkimuksemme luotettavuuteen. Emme suorittaneet testimittauksia mittareilla, koska tutkimusotosta ei ollut määritelty etukäteen ja osallistujat olivat satunnaisia Kuntomaailman jäseniä, jotka mittauspäivinä osallistuivat spinning-tunneille. Aikataulumme vaikutti myös osaltaan testimittauksien poisjättämiseen. Mahdollisesti toimimattomien mittareiden vuoksi muutama mittaus epäonnistui. Epäonnistuneisiin mittauksiin, joita oli 42:sta viisi, on voinut myös vaikuttaa henkilön poikkeavat sykevälivaihtelut, joita mittari ei osaa tulkita, sykepannan heikko kontakti ihoon tai pannan väärä käyttötapa. Mittausvirheiden minimoimiseksi Suunto Memory Belteihin vaihdettiin uudet paristot ja pannat synkronoitiin sekä tyhjennettiin. Osallistujia ohjeistettiin pannan käyttöön ennen tunnin alkua ja ohjeet olimme laittaneet pukuhuoneen seinälle.

Alkuperäinen tavoitteemme tutkimusotokseksi oli enintään 60 henkilöä. Valitsemamme otoksen kokoon vaikutti tutkimuksen kertaluontoisuus, jos tutkimus olisi ollut spinningin pitkäaikaisvaikutuksia tutkiva, olisimme valinneet reilusti pienemmän otoksen. Tutkimukseemme osallistui 42, joiden mittauksista onnistui 37. Mittauspäivinä olevien spinning-tuntien vähäisen osallistujamäärän vuoksi, emme saaneet odotettua 60 henkilön otosta, mutta mittauksiin osallistumisprosentti oli korkea (noin 70

%). Luotettavuuden kannalta otoksemme on riittävän suuri, jotta tulosten yleistäminen on hyväksyttävää. Selvittäessämme spinningin kuormittavuutta yleisellä tasolla, emme asettaneet ikä- tai sukupuolirajoituksia tutkimukseen osallistumisesta. Otimme tutkimukseemme mukaan kaikki lajin harrastuneisuudesta riippumatta. Lähinnä kokemattomampien osallistujien mittaukset voivat osaltaan vaikuttaa tutkimuksen luotettavuuteen.

Tutkimustulosten analysoinnin kannalta osallistujien kyky arvioida subjektiivisesti omaa kuormittumistaan Borgin RPE-asteikon avulla oli tärkeää. Ilman arvioituja RPE-lukemia, emme olisi saaneet käsitystä osallistujien henkilökohtaisista tuntemuksista. Kysyimme osallistujilta tunnin jälkeen heidän tuntemuksensa heidän mielestään tunnin rankimman osuuden jälkeen. RPE-lukemat olivat pääosin yhtenevät tutkimustulosten kanssa. Yleinen arvio spinning-tuntien rasittavuudesta kuormittavimman osuuden jälkeen oli vähintään rasittava.

Opinnäytetyömme työskentelyprosessin aikataulu oli suhteellisen tiivis. Aloitimme työhön paneutumisen elokuun 2010 lopussa. Opinnäytetyömme aihepiiri oli jo alusta asti selvillä, mutta tarkempi aiheen rajausta on muokkautunut prosessin aikana. Tietoperustan kerääminen tuotti spinningin osalta hankaluuksia, mutta aerobisesta kestävydestä tietoa löytyi runsaasti. Työtä tehdessä kehityimme tiedonhankkijoina ja osasimme hyödyntää sitä työmme tavoitteiden mukaisesti. Aikataululliset haasteet loivat myös eri paikkakunnilla asuminen ja opinnäytetyön tekemisen sisällyttäminen opiskelijan arkeen. Muita prosessiin liittyviä pieniä haasteita olivat yhteistyökumppaneiden kanssa tutkimusta koskevien käytännön asioiden, kuten aikataulujen sovittaminen ja mittausvälineistön lainaaminen, sopiminen tiiviillä aikataululla. Työn onnistumisen kannalta iso kiitos kuuluukin toimeksiantajalle sekä yhteistyökumppanille heidän joustavuudestaan ja avusta.

Ilman vastaavia aiempia tutkimuskokemuksia, onnistuimme opinnäytetyössä saavuttamaan asettamamme tavoitteen. Opimme käyttämään tätä tutkimusmenetelmää selvittäessämme spinningin kuormittavuutta kestävyys- ja tehoalueilla. Työnjako on koko prosessin aikana käynyt luontevasti, emmekä törmänneet konflikteihin. Onnistuimme pysymään asetetussa aikataulussa, mutta jos lähtisimme työskentelemään

opinnäytetyötä uudestaan, asettaisimme sille väljemmän aikataulun. Kiinnittäisimme myös huomiota tutkimuksemme mittausten tehokkaampaan markkinointiin ja selvittäisimme suosituimmat tunnit suuremman otoksen saamiseksi. Opinnäytetyömme antaa hyviä ideoita jatkotutkimusaiheisiin, sillä on paljon muitakin spinningin kuormittavuuteen liittyviä ominaisuuksia, joita voitaisiin vielä tutkia. Esimerkiksi spinningin kestävyysominaisuuksien kehittyminen pitkällä aikavälillä, yksilöiden subjektiivisten kuormittavuuden tuntemusten tarkastelu tai ohjaajien roolin merkitys yksilöiden kuormittumisessa spinning-tunnin aikana, olisivat mielenkiintoisia lisätutkimuksia aiheeseen liittyen.

LÄHTEET

Aalto, R. 2005. Kuntoilijan lajitekniikkakoulu. 1. painos. Jyväskylä: Docendo Finland Oy, SanomaWSOY-konserni.

Aalto, R. 2006. Kuntoilijan käsikirja. Opas tulokselliseen kuntoliikuntaan. 3. painos. Jyväskylä: Docendo Finland Oy.

Firstbeat Hyvinvointianalyysi. Artikkelit Firstbeatin verkkosivuilla. Viitattu 29.9.2010. [Http://www.firstbeat.fi](http://www.firstbeat.fi), tuotteet, Firstbeat Hyvinvointianalyysi.

Ikääntymiseen liittyviä fysiologisia muutoksia. Aerobinen kestävyys. 2008. Käypähoitosuositus. Viitattu 30.9.2010. [Http://www.kaypahoito.fi/web/kh/suositukset/naytaartikkeli/tunnut/nix01182#s2](http://www.kaypahoito.fi/web/kh/suositukset/naytaartikkeli/tunnut/nix01182#s2).

Kantanen, M. 2009. Terveysliikkujan opas. 1. painos. Jyväskylä: WSOYpro.

Keskinen, K. L., Häkkinen, K. & Kallinen, M. 2007. Kuntotestauksen käsikirja. Liikuntatieteellisen Seuran julkaisu nro 161. 2. uudistettu painos. Tampere.

Kotiranta, K., Sertti, P. & Schroderus, T. 2007. Hyvän kunnon käsikirja. 1. painos. Jyväskylä: WSOYpro.

Liikkumisen turvallisuuden ja sopivuuden arviointikysely. Käyttöohje. n.d. Viitattu 21.10.2010. [Http://www.ukk-instituutti.fi](http://www.ukk-instituutti.fi), ammattilaisille, työkaluja liikuntaneuvontaan, tulosta suomenkieliset, UKK-terveysseulan käyttöohje.

Liikuntapiirakka. 2010. UKK-instituutin artikkeli. Viitattu 4.10.2010. [Http://www.ukkinstituutti.fi/](http://www.ukkinstituutti.fi/), ammattilaisille, terveysliikuntasuositukset, liikuntapiirakka.

Mero, A., Nummela, A., Keskinen, K. & Häkkinen, K. 2007. Urheiluvalmennus. Jyväskylä: VK-Kustannus Oy.

Mitä on aerobinen (kardiovaskulaarinen) kunto? n.d. Polarin artikkeli. Viitattu 4.10.2010. [Http://www.polar.fi/fi](http://www.polar.fi/fi), tuki, faq, harjoittelu, mitä on aerobinen(kardiovaskulaarinen) kunto?

Nieman, D. C. Exercise Testing and Prescription. A Health-Related Approach. 1999. Mayfield: Mountain View (CA).

Nienstedt, W., Hänninen, O., Arstila, A. & Björkqvist, S.-E. 2006. 15.–16. painos. Helsinki: WSOY.

Ohjelmiston kuvaus. Artikkelit Firstbeat Technologiesin verkkosivuilla. Viitattu 29.9.2010. <http://www.firstbeat.fi>, tuotteet, Firstbeat Hyvinvointianalyysi, ohjelmiston kuvaus.

Polar 2004. Sykevälivaihtelu kertoo sydämen työn laadusta. Polarin artikkeli. Viitattu 18.10.2010. <http://keho.net>, artikkelit, artikkelit, sykevälivaihtelu kertoo sydämen työn laadusta.

Polar, n.d.. Maksimihapenottokyky, VO2max. Viitattu 10.10.2010 <http://www.polar.fi/fi/tuki>, faq, maksimihapenottokyky, VO2max.

Polar RS800CX, n.d. RS800CX käyttöohje. Viitattu 18.10.2010. http://www.polar.fi/e_manuals/RS800CX/Polar_RS800CX_user_manual_Suomi/index.html, taustatiedot.

Rehunen, S. 1997. Terveys ja Liikunta. Jyväskylä: VK-Kustannus Oy.

SH-WM61. n.d. Suomen Urheilupyörän verkkokauppasivu. Viitattu 7.11.2010. http://www.suomenurheilupyora.fi/product.php?loc_id=651, varaosat ja varusteet, kengät, spinning/muut.

SM-SH51. n.d. Suomen Urheilupyörän verkkokauppasivu. Viitattu 7.11.2010. http://www.suomenurheilupyora.fi/product.php?loc_id=651, varaosat ja varusteet, kengät, klossit.

Spinningpyörä, Bremshey Sprinter Control. n.d. Kuntokaupan verkkosivut. Viitattu 7.11.2010. <http://www.kuntokauppa.fi>, kuntoilulaitteet, kuntopyörät, Spinningpyörä, Bremshey Sprinter Control.

Sykevälimittaus. n.d. Artikkelit Firstbeat Technologiesin verkkosivuilla. Viitattu 1.10.2010. <http://www.firstbeat.fi>, faq, sykevälimittaus.

UKK-instituutti. 2010. Viitattu 4.10.2010. <http://www.ukkinstituutti.fi/>, tietoa terveysliikunnasta, aloittajan liikuntaopas, terveysliikuntaa ja kuntoliikuntaa.

UKK-instituutti. n.d. Viitattu 4.10.2010. <http://www.ukkinstituutti.fi/>, ammattilaisille, työkaluja liikuntaneuvontaan, tulosta suomenkieliset, UKK-terveysseulan käyttöohje.

Vuori, I. 2000. Tehokas ja turvallinen terveysliikunta. Terveysliikunnan opas. UKK-instituutti. 2. painos. Tampere.

Vuori, I. & Taimela, S. (toim.). 1999. Liikuntalääketiede. 2. uudistettu painos. Vammala: Kustannus Oy Duodecim.

Wilmore, J. K. & Costill D. L. 1994. Physiology of Sport and Exercise. Human Kinetics, the United States of America.

LIITTEET

Liite 1 Taustatietolomake



Taustatietolomake

Mittauspäivämäärä ____ / ____ / 20____ Pannan numero ____

Tietojani saa käyttää tutkimuksessa ☐

Nimi tai tunnus: _____

Puhelin ja sähköposti: _____

Syntymäaika ____ / ____ / 19____

Sukupuoli: ____ Nainen ____ Mies

Tupakoitko? ____ Kyllä, yli 10 savuketta päivässä ____ En

Pituus: ____ cm Paino ____ kg

Aktiivisuusluokka ____ (Valitse numero 0 – 10 viimeisellä sivulla olevasta taulukosta.)

Lisätiedot

Jos olet käynyt maksimaalisessa raskuustestissä viime aikoina tai muuten tiedät alla olevat lukuarvot, voit täyttää seuraavat kohdat. Mikäli lukuarvoja ei ole tiedossa, ohjelmisto arvioi ne yllä olevien taustatietojen perusteella.

Maksimisyke [krt/min] _____

Hapenkulutus [ml/kg/min] _____

Vitaalikapasiteetti [l] _____

Leposyke [krt/min] _____

METmax [l/min] _____

Nykyinen terveydentila

Onko sinulla

hengenahdistusta	on	ei
korkeaa verenpainetta	on	ei
sydänsairautta	on	ei
jotakin muuta sairautta	on	ei
Jos on, niin mitä?		

Onko sinulla lääkitys?	on	ei
Jos on, niin mitä?		

Onko rinnassasi esiintynyt pistosta tai kipua?	on	ei
Onko kipu lisääntynyt		
fyysisen rasituksen aikana	on	ei
henkisen rasituksen aikana	on	ei

Onko sinulla tuki- ja liikuntaelinvaijoja?	on	ei
--	----	----

Onko sinulla viimeisen viikon aikana ollut lihassärkyjä aiheuttanutta		
kuumetta	on	ei
flunssaa	on	ei

HUOM!

Hyvinvointianalyysin käyttöä ei suositella seuraavien sairaustilojen tm. yhteydessä: eteisvärinä, eteislepatus, sydämensiirto, haarakatkos.

Mittauksesta ei ole haittaa em. tilojen yhteydessä, mutta luotettavien analyysien tekeminen voi olla hankalaa.

Haluan palautteen pienryhmässä * ☐
 sähköpostilla ☐

*(Pienryhmien kokoontumisaikataulu ilmoitetaan sähköpostilla neljän viikon kuluessa.)
 Palautteet pyritään antamaan viimeistään joulukuun alussa.



Arvioi vielä oman rasittumisesi tasoa spinningtunnin raskaimman osuuden aikana Borgin RPE-asteikon avulla.

- 6
- 7 erittäin kevyt
- 8
- 9 hyvin kevyt
- 10
- 11 kevyt
- 12
- 13 hieman rasittava
- 14
- 15 rasittava
- 16
- 17 hyvin rasittava
- 18
- 19 erittäin rasittava
- 20 en jaksakaan enää

Merkitse viivalle arvioimasi rasittumisen taso _____

Borgin
RPE-asteikko

Fyysisen aktiivisuuden arvio

Valitse aktiivisuusluokka, joka parhaiten kuvaa liikuntaasi (kestävyystyyppistä liikuntaa tai fyysistä työtä) 2 - 3 viimeksi kuluneen kuukauden aikana:

Tyypillinen aktiivisuutesi	fyysinen	Kuinka usein liikut?	Viikkoharjoittelu-määrä	Aktiivisuus-luokka
Ei liikuntaa		-	-	0
Kevyttyä satunnaisesti liikuntaa		Kerran viikossa kahdessa	Vähemmän kuin 15min	1
			Vähemmän kuin 30min	2
		Kerran viikossa	~30min	3
Säännöllistä harjoittelua		2-3 / viikossa	~45min	4
			45min-1h	5
			1-3h	6
		3-5 / viikossa	3-5h	7
			5-7h	7,5
Päivittäistä harjoittelua		Lähes päivittäin	7-9	8
			9-11	8,5
		Päivittäin	11-13h	9
			13-15h	9,5
			Enemmän kuin 15h	10

Kiitos osallistumisestasi ja mukavaa syksyn jatkoa! ☺